

**Family list**

1 family member for:

**JP2003318133**

Derived from 1 application.

- 1 FORMING METHOD FOR FILM PATTERN, FILM PATTERN FORMING DEVICE, CONDUCTIVE FILM WIRING METHOD, MOUNT STRUCTURE OF SEMICONDUCTOR CHIP, SEMICONDUCTOR APPARATUS, LIGHT EMISSION DEVICE, ELECTRONIC OPTICAL APPARATUS, ELECTRONIC APPARATUS, AND NON-CONTACT CA...**

Publication info: **JP2003318133 A** - 2003-11-07

---

Data supplied from the *esp@cenet* database - Worldwide

**BEST AVAILABLE COPY**

**FORMING METHOD FOR FILM PATTERN, FILM PATTERN FORMING DEVICE,  
CONDUCTIVE FILM WIRING METHOD, MOUNT STRUCTURE OF SEMICONDUCTOR CHIP,  
SEMICONDUCTOR APPARATUS, LIGHT EMISSION DEVICE, ELECTRONIC OPTICAL  
APPARATUS, ELECTRONIC APPARATUS, AND NON-CONTACT CARD MEDIUM**

**Patent number:** JP2003318133  
**Publication date:** 2003-11-07  
**Inventor:** KUROSAWA HIROFUMI; HASEI HIRONOBU; AOKI TAKASHI  
**Applicant:** SEIKO EPSON CORP  
**Classification:**  
- international: *H01L21/288; H01L21/31; H01L21/3205; H01L21/336; H01L29/786; H01L21/02; H01L29/66; (IPC1-7): H01L21/288; H01L21/31; H01L21/3205; H01L21/336; H01L29/786*  
- european:  
**Application number:** JP20020119573 20020422  
**Priority number(s):** JP20020119573 20020422

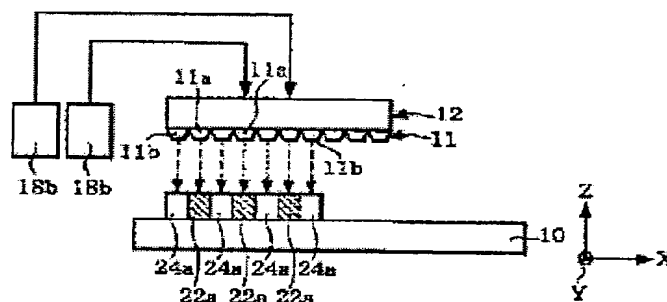
[Report a data error here](#)

**Abstract of JP2003318133**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a forming method for a film pattern, a film pattern forming device, a conductive film wiring method, the mount structure of a semiconductor chip, a semiconductor apparatus, a light emission device, an electronic optical apparatus, an electronic apparatus, and a non-contact card medium, which are capable of forming high precise film pattern with a simple process.

**SOLUTION:** The forming method for the film pattern forms the film pattern with a droplet discharging method discharging a droplet consisting of a liquid substance including a film forming component to a prescribed film forming area on a substrate. A plurality of film patterns are formed at adjacent positions by discharging a plurality of droplets mutually free from mixture.

**COPYRIGHT:** (C)2004,JPO



Data supplied from the *esp@cenet* database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-318133

(P 2 0 0 3 - 3 1 8 1 3 3 A)

(43) 公開日 平成15年11月7日 (2003.11.7)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード (参考)
H01L 21/288		H01L 21/288	Z 4M104
21/31		21/31	A 5F033
21/3205		29/78	616 K 5F045
21/336			617 J 5F110
29/786		21/88	B
審査請求 未請求 請求項の数25 O L (全24頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号 特願2002-119573 (P 2002-119573)

(22) 出願日 平成14年4月22日 (2002.4.22)

(71) 出願人 000002369

セイコーエプソン株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

(72) 発明者 黒沢 弘文

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

(72) 発明者 長谷井 宏宣

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

(74) 代理人 100090479

弁理士 井上 一 (外2名)

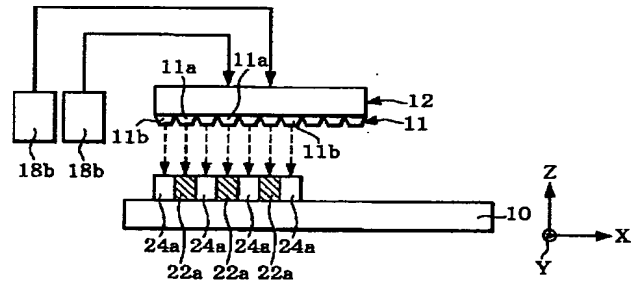
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 膜パターンの形成方法、膜パターン形成装置、導電膜配線、半導体チップの実装構造、半導体装置、発光装置、電気光学装置、電子機器、並びに非接触型カード媒体

(57) 【要約】

【課題】 簡便な工程にて高精度の膜パターンを形成することが可能な膜パターンの形成方法および膜パターン形成装置、ならびに導電膜配線、半導体チップの実装構造、半導体装置、発光装置、電気光学装置、電子機器、並びに非接触型カード媒体を提供する。

【解決手段】 本発明の膜パターンの形成方法は、液滴吐出法によって、膜形成成分を含有した液状物からなる液滴を、基板上の所定の膜形成領域に吐出して膜パターンを形成する膜パターンの形成方法であって、互いに混ざり合わない複数の液滴を吐出することにより、隣り合う位置に複数の膜パターンを形成すること、を含む。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 液滴吐出法によって、膜形成成分を含有した液状物からなる液滴を、基板上の所定の膜形成領域に吐出して膜パターンを形成する膜パターンの形成方法であって、

互いに混ざり合わない複数の液滴を吐出することにより、隣り合う位置に複数の膜パターンを形成する、ことを含む、膜パターンの形成方法。

【請求項 2】 請求項 1 において、

前記隣り合う位置に形成される前記複数の膜パターンは、互いに異なる機能を有する、膜パターンの形成方法。

【請求項 3】 請求項 1 または 2 において、

前記複数の液滴を、前記基板と平行な方向に隣り合う位置に吐出することにより、前記複数の膜パターンを、前記基板と平行な方向に隣り合うように形成する、膜パターンの形成方法。

【請求項 4】 請求項 1 または 2 において、

前記複数の液滴をほぼ同一位置に重ねて吐出することにより、前記複数の膜パターンを、前記基板と垂直方向に隣り合うように形成する、膜パターンの形成方法。

【請求項 5】 請求項 4 において、

前記複数の液滴のうち 1 の液滴を構成する液状物は、前記 1 の液滴よりも上部に形成された液滴を構成する液状物よりも沸点が低い、膜パターンの形成方法。

【請求項 6】 請求項 4 または 5 において、

前記複数の液滴を、前記基板に設けられた凹部に吐出することにより、前記複数の膜パターンを該凹部に形成する、膜パターンの形成方法。

【請求項 7】 請求項 6 において、

前記複数の液滴を前記凹部に吐出した後、該複数の液滴に遠心力を付加することにより、該複数の液滴の分離を促進させること、を含む、膜パターンの形成方法。

【請求項 8】 請求項 1 ないし 7 のいずれかにおいて、

前記複数の液滴は、第 1 の液滴と第 2 の液滴からなり、前記第 1 の液滴は、前記膜形成成分として導電性微粒子を含む液状物であり、

前記第 2 の液滴は、前記膜形成成分として絶縁体を含む液状物である、膜パターンの形成方法。

【請求項 9】 請求項 8 において、

前記第 1 の液滴から導電膜を形成し、前記第 2 の液滴から絶縁膜を形成する、膜パターンの形成方法。

【請求項 10】 請求項 9 において、

前記第 1 の液滴に対して熱処理および／または光照射を行なうことにより、前記導電膜を形成する、膜パターンの形成方法。

【請求項 11】 請求項 1 ないし 10 のいずれかにおいて、

さらに、親液パターンおよび撥液パターンを、前記基板の所定領域に形成すること、を含む、

前記複数の液滴を、前記親液パターンおよび前記撥液パターンが施された領域に吐出することにより、前記複数の膜パターンを、該親液パターンの上に形成する、膜パターンの形成方法。

【請求項 12】 請求項 1 ないし 11 のいずれかにおいて、

前記複数の液滴にそれぞれ含まれる液状物を、蒸発および／または分解によって同時に除去することにより、前記複数の膜パターンの界面を、大気に曝すことなく形成する、膜パターンの形成方法。

【請求項 13】 液滴吐出法によって、膜形成成分を含有した液状物からなる液滴を、基板上の所定の膜形成領域に吐出して膜パターンを形成する膜パターンの形成装置であって、

請求項 1 ないし 12 のいずれかに記載の膜パターンの形成方法によって膜パターンを形成する、膜パターンの形成装置。

【請求項 14】 請求項 13 において、

前記複数の液滴を吐出することができる 1 のヘッドを含む、膜パターンの形成装置。

【請求項 15】 請求項 13 において、

前記複数の液滴を構成する各液滴毎に専用のヘッドが設置されている、膜パターンの形成装置。

【請求項 16】 請求項 13 において、

前記複数の液滴を混合する混合手段を含み、該混合手段によって該複数の液滴を混合した後吐出する、膜パターンの形成装置。

【請求項 17】 請求項 8 ないし 10 のいずれかに記載の膜パターンの形成方法によって形成される、導電膜配線。

【請求項 18】 請求項 17 に記載の導電膜配線を含む、半導体チップの実装構造。

【請求項 19】 請求項 17 に記載の導電膜配線を含む、電気光学装置。

【請求項 20】 ソース電極、ドレイン電極、およびゲート電極と、

前記電極を互いに絶縁する絶縁層と、を含み、

前記電極および前記絶縁層が、請求項 1 に記載の膜パターンの形成方法を経て形成される、半導体装置。

【請求項 21】 発光層および正孔輸送／注入層と、該発光層および該正孔輸送／注入層を挟持する一対の電極層と、を含み、

前記発光層および前記正孔輸送／注入層が、請求項 1 ないし 7 のいずれかに記載の膜パターンの形成方法を経て形成される、発光装置。

【請求項 22】 請求項 19 に記載の電気光学装置を含む、電子機器。

【請求項 23】 請求項 20 に記載の半導体装置を含む、電子機器。

【請求項 24】 請求項 21 に記載の発光装置を含む、

電子機器。

【請求項 2 5】 請求項 1 7 に記載の導電膜配線をアンテナ回路として含む、非接触型カード媒体。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】本発明は、電極、アンテナ、電子回路、集積回路などの配線に使用される導電膜配線、ならびに該導電膜配線を保護する絶縁膜等の膜パターンの形成方法および膜パターン形成装置に関する。

【 0 0 0 2 】また、本発明は、電気光学装置を構成する各層を形成するための膜パターンの形成方法および膜パターン形成装置に関する。

【 0 0 0 3 】さらに、本発明は、半導体チップの実装構造、半導体装置、発光装置、電気光学装置、電子機器、並びに非接触型カード媒体に関する。

【 0 0 0 4 】

【背景技術】インクジェット法にて、所定の材料を基板上に吐出して、各種の電気光学装置に含まれる配線や層を所定のパターンに形成する方法が開発されている。例えば、米国特許 5 1 3 2 2 4 8 号では、導電性微粒子を分散させた液状物をインクジェット法にて基板に直接パターン塗布し、その後熱処理やレーザ照射を行なって導電膜パターンに変換する方法が提案されている。この方法によれば、配線形成のプロセスが大幅に簡単なものになるとともに、原材料の使用量も少なくすむというメリットがある。

【 0 0 0 5 】ところで、近年の素子の微細化に伴い、各種の電気光学装置に含まれる配線や絶縁層が微細化されている。なかでも、電子回路や電極、集積回路に用いられる配線は、微細化されるにしたがい、隣接する配線同士が接触してショートする可能性が大きくなる。したがって、精度良く配線をパターンニングすることにより、配線間の絶縁性を確保することが重要となる。

【 0 0 0 6 】一方、発光装置、例えば有機 E L 装置を形成する場合、有機 E L 装置を構成する複数の層（例えば発光層と正孔輸送／注入層等）を、インクジェット法にて形成することができる。この場合、一般に、複数の異なる材料を順に塗布していく。この有機 E L 装置が駆動する際、有機 E L 装置を構成する前記複数の層の間で電荷（正孔または電子）が移動する。高効率の有機 E L 装置を得るためには、これらの層の間における電荷の移動性を高めることが重要である。これらの層の界面が均質に形成されていることにより、電荷の移動性を高めることができる。

【 0 0 0 7 】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、簡易な方法で形成が可能であり、かつ、高精度の膜パターンの形成方法および膜パターン形成装置を提供することにある。

【 0 0 0 8 】また、本発明の目的は、発光装置または半

導体装置を構成する各層を形成するための膜パターンの形成方法および膜パターン形成装置、ならびに該膜パターンの形成方法によって形成された発光装置および半導体装置に関する。

【 0 0 0 9 】さらに、本発明は、前記膜パターンの形成方法によって形成された導電膜配線、および該導電性配線を含む半導体チップの実装構造、電気光学装置、電子機器、並びに非接触型カード媒体に関する。

【 0 0 1 0 】

【課題を解決するための手段】（膜パターンの形成方法）本発明の膜パターンの形成方法は、液滴吐出法によって、膜形成成分を含有した液状物からなる液滴を、基板上の所定の膜形成領域に吐出して膜パターンを形成する膜パターンの形成方法であって、互いに混ざり合わない複数の液滴を吐出することにより、隣り合う位置に複数の膜パターンを形成する、ことを含む。

【 0 0 1 1 】本発明の膜パターンの形成方法によれば、隣り合う位置に複数の膜パターンを精度良くかつ簡易な方法により形成することができる。詳しくは、本実施の形態の欄で説明する。

【 0 0 1 2 】本発明の膜パターンの形成方法は、（1）～（6）の態様をとることができる。

【 0 0 1 3 】（1）前記隣り合う位置に形成される前記複数の膜パターンは、互いに異なる機能を有することができる。この方法によれば、互いに機能が異なる複数の膜パターンを同時に形成することができるため、製造プロセスの工程の効率化を図ることができる。さらに、前記複数のパターンをそれぞれ所望の形状に形成することができる。

【 0 0 1 4 】（2）前記複数の液滴を、前記基板と平行な方向に隣り合う位置に吐出することにより、前記複数の膜パターンを、前記基板と平行な方向に隣り合うように形成することができる。

【 0 0 1 5 】（3）前記複数の液滴をほぼ同一位置に重ねて吐出することにより、前記複数の膜パターンを、前記基板と垂直方向に隣り合うように形成することができる。

【 0 0 1 6 】この場合、前記複数の液滴のうち 1 の液滴を構成する液状物を、前記 1 の液滴よりも上部に形成された液滴を構成する液状物よりも沸点が低くすることができる。この方法によれば、前記 1 の液滴を構成する液状物をより容易に除去することができる。

【 0 0 1 7 】また、この場合、前記複数の液滴を、前記基板に設けられた凹部に吐出することにより、前記複数の膜パターンを該凹部に形成することができる。この際、前記複数の液滴を前記凹部に吐出した後、該複数の液滴に遠心力を付加することにより、該複数の液滴の分離を促進させること、を含むことができる。この方法によれば、該複数の液滴が容易に分離されて、短時間で膜質の均一化を図ることができる。

【0018】(4) 前記複数の液滴は、第1の液滴と第2の液滴からなり、前記第1の液滴は、前記膜形成成分として導電性微粒子を含む液状物であり、前記第2の液滴は、前記膜形成成分として絶縁体を含む液状物であることができる。この方法によれば、導電膜とともに絶縁膜を形成することができる。また、導電膜を精度良くかつ簡潔な方法により形成することができるため、断線や短絡等の不良が生じにくく、信頼性に優れた導電膜配線を得ることができる。

【0019】この場合、前記第1の液滴から導電膜を形成し、前記第2の液滴から絶縁膜を形成することができる。この方法によれば、導電膜とともに絶縁膜を形成することができるため、製造プロセスの工程の効率化を図ることができる。

【0020】また、この場合、前記第1の液滴に対して熱処理および／または光照射を行なうことにより、前記導電膜を形成することができる。この方法によれば、簡易な方法にて第1の液滴に含まれる膜形成成分を固化させることができる。

【0021】(5) さらに、親液パターンおよび撥液パターンを、前記基板の所定領域に形成すること、を含み、前記複数の液滴を、前記親液パターンおよび前記撥液パターンが施された領域に吐出することにより、前記複数の膜パターンを、該親液パターンの上に形成することができる。この方法によれば、前記複数の膜パターンを形成したい領域に前記親液パターンを形成しておくことにより、該複数の膜パターンを所望の領域に選択的に形成することができるため、所望の形状の膜パターンを形成することができる。

【0022】例えば、前記複数の液滴を所望の領域に塗布するための基板処理をあらかじめ行う場合、例えば、UVを照射することによって基板を親液化したり、例えばヘプタデカフルオロ-1, 1, 2, 2テトラヒドロデシルトリエトキシシランや、トリデカフルオロ-1, 1, 2, 2テトラヒドロオクチルトリエトキシシランなどに代表されるフルオロアルキルシラン(FAS)を用いて基板を撥液化し、このFASへのUVのパターン照射によって所望の位置だけ親液化することによって前記親液パターンおよび前記撥液パターンを作成することができる。これにより、膜パターンを精度良く形成すること

【0023】(6) 前記複数の液滴にそれぞれ含まれる液状物を、蒸発および／または分解によって同時に除去することにより、前記複数の膜パターンの界面を、大気に曝すことなく形成することができる。この方法によれば、前記複数の膜パターンの界面を良好な状態に形成することができるため、膜パターンの機能を高めることができる。

【0024】(膜パターンの形成装置) 本発明の膜パターンの形成装置は、液滴吐出法によって、膜形成成分を

含有した液状物からなる液滴を、基板上の所定の膜形成領域に吐出して膜パターンを形成する膜パターンの形成装置であって、上記膜パターンの形成方法によって膜パターンを形成する。

【0025】本発明の膜パターンの形成装置によれば、隣り合う位置に複数の膜パターンを精度良くかつ簡易に形成することができる。

【0026】上記膜パターンの形成装置は、前記複数の液滴を吐出することができる1のヘッドを含むことができる。また、前記複数の液滴を構成する各液滴毎に専用のヘッドが設置できる。さらに、前記複数の液滴を混合する混合手段を含み、該混合手段によって該複数の液滴を混合した後吐出することができる。

【0027】(導電膜配線および半導体チップの実装構造および電気光学装置) 本発明の導電膜配線は、上記本発明の膜パターンの形成方法によって形成される。また、本発明の半導体チップの実装構造ならびに本発明の電気光学装置は、上記本発明の導電膜配線を含む。

【0028】本発明の導電膜配線によれば、簡易な方法にて得られ、断線や短絡等の不良が生じにくく、しかも、かつ微細化された導電膜配線を得ることができる。

【0029】(半導体装置) 本発明の半導体装置は、ソース電極、ドレイン電極、およびゲート電極と、前記電極を互いに絶縁する絶縁層と、を含み、前記電極および前記絶縁層が、上記本発明の膜パターンの形成方法を経て形成される。

【0030】(発光装置) 本発明の発光装置は、発光層および正孔輸送／注入層と、該発光層および該正孔輸送／注入層を挟持する一対の電極層と、を含み、前記発光層および前記正孔輸送／注入層が、上記本発明の膜パターンの形成方法を経て形成される。

【0031】(電子機器および非接触型カード媒体) 本発明の電子機器は、上記本発明の電気光学装置、上記本発明の半導体装置、および／または上記本発明の発光装置を含む。また、本発明の非接触型カード媒体は、上記本発明の導電膜配線をアンテナ回路として含む。

【0032】

【発明の実施の形態】以下、本発明の好適な実施の形態について、図面を参照しながら説明する。

【0033】[第1の実施の形態] 第1の実施の形態として、本発明の膜パターン形成方法の一例である導電膜配線の形成方法について説明する。なお、本発明において、液滴吐出法とは、液滴を所望のパターンに吐出することにより、基板上に所望のパターンを有する材料物質を形成する方法であり、インクジェット法と呼ばれることもある。但しこの場合、吐出する液滴は、印刷物に用いられる所謂インクではなく、デバイスを構成する材料物質を含む液状体であり、この材料物質は、例えばデバイスを構成する導電物質または絶縁物質として機能し得る物質を含むものである。さらに、液滴吐出とは、吐出

時に噴霧されるものに限らず、液状体の 1 滴 1 滴が連続して塗布される場合も含む。

【0034】図 1 は、本発明を適用した第 1 の実施の形態に係る膜パターンの形成方法を模式的に示す断面図であり、図 2 は、第 1 の実施の形態に係る膜パターンの形成方法によって形成された膜パターンを模式的に示す平面図である。なお、図 1 に示されている基板 10 は、図 2 の A-A に沿った断面に相当する。

【0035】本実施の形態に係る配線形成方法は主に、第 1 および第 2 の液滴 22 a、24 a の吐出工程と、固 10 化工程とを含む。以下、各工程について説明する。

【0036】（吐出工程）吐出工程においては、液滴吐出法によって、膜形成成分を含有した液状物からなる液滴を、基板上の所定の膜形成領域に吐出して膜パターンを形成する膜パターンの形成方法であって、導電性微粒子を含む液状物（第 1 の液滴）と、絶縁体を含む液状物（第 2 の液滴）とを吐出する。本実施の形態においては、この導電性微粒子を含む液状物（第 1 の液滴 22 a）と、絶縁体を含む液状物（第 2 の液滴 24 a）と 20 は、互いに混ざり合わない性質を有する。

【0037】本実施の形態においては、図 1 に示すように、導電性微粒子を含む液状物（第 1 の液滴 22 a）を吐出するノズル 11 a と、絶縁体を含む液状物（第 2 の液滴 24 a）を吐出するノズル 11 b とを交互に設置したインクジェットヘッド 12 を用いる。このインクジェットヘッド 12 を、図 1 に示す Y 方向に移動させながら、第 1 の液滴 22 a と第 2 の液滴 24 a とを、基板 10 と平行な方向（図 1 の X 方向）に隣り合う位置に吐出することにより、基板 10 上へ向けて（図 1 に示す Z 方向へ）これらの液滴を着弾させる。これにより、第 1 30 の液滴 22 a と第 2 の液滴 24 a が図 1 の X 方向に交互に配置され、かつ、図 1 および図 2 の Y 方向に延びるパターンが形成される（図 2 参照）。

【0038】導電性微粒子を含む液状物（第 1 の液滴 22 a）および絶縁体を含む液状物（第 2 の液滴 24 a）の材質としては、互いに混ざり合わないものであれば特に限定されない。

【0039】導電性微粒子を含む液状物としては、導電性微粒子を液状物（分散媒）に分散させた液状物（分散液）を用いる。ここで用いられる導電性微粒子は、金、 40 銀、銅、パラジウム、ニッケルの何れかを含有する金属微粒子の他、導電性ポリマーや超伝導体の微粒子などが用いられる。

【0040】これらの導電性微粒子は、分散性を向上させるために、表面に有機物等をコーティングして使用することもできる。導電性微粒子の表面にコーティングするコーティング材としては、例えばゼラチンやポリビニルアルコール等の高分子材料やクエン酸などが例示できる。

【0041】使用する分散媒としては、上記の導電性微 50

粒子を分散できるもので、凝集を起こさないものであれば特に限定されない。

【0042】絶縁体を含む液状物としては、絶縁体を分散媒に分散させた液状物、あるいは絶縁体を溶媒に溶解させて得られた液状物を用いる。ここで用いられる絶縁体の材質は、特に限定されるわけではなく、酸化シリコンや窒化シリコンなどの無機物、あるいはポリイミド樹脂やエポキシ樹脂などの有機物を用いることができる。

【0043】第 1 の液滴 22 a と第 2 の液滴 24 a の組み合わせとしては、例えば第 1 の液滴 22 a として粒子分散液（アルバック社製；商品名パーフェクトシルバー（主溶剤：トルエン））を用い、第 2 の液滴 24 a として旭化成工業（株）製バイメル（主溶剤：N-メチル-2-ピロリドン）を用いることができる。あるいは、例えば第 1 の液滴 22 a として、前記導電性微粒子をフェノール樹脂やエポキシ樹脂に分散させ、必要に応じて溶剤や硬化剤、分散剤、酸化防止剤などを混合したものを 20 用い、第 2 の液滴 24 a としてエポキシ樹脂等を主成分とするソルダーレジストを用いることができる。この場合、フェノール樹脂やエポキシ樹脂は熱処理および／または光照射によって硬化させることができる。

【0044】また、配線を形成すべき基板としては、Si ウエハ、石英ガラス、ガラス、プラスチックフィルム、金属板など各種のものを用いることができる。また、これら各種の素材基板の表面に半導体膜、金属膜、誘電体膜、有機膜などが下地層として形成されたものを、配線を形成すべき基板として用いることもできる。

【0045】（固化工程）次に、基板 10 上に第 1 および第 2 の液滴 22 a、24 a を吐出した後、これらの液滴に含まれる分散媒や溶媒の除去等を行なうことにより、第 1 および第 2 の液滴 22 a、24 a それぞれに含まれる膜形成成分の固化を行なう。

【0046】固化工程は、例えば、第 1 の液滴 22 a および第 2 の液滴 24 a に対して熱処理および／または光照射を行なうことにより行なわれる。この工程により、導電膜 22 および絶縁膜 24 が形成される。例えば、熱処理により、第 1 の液滴 22 a および／または第 2 の液滴 24 a に含まれる液状物が蒸発および／または分解することにより、前記液滴から液状物を除去することにより、前記液滴に含まれる膜形成成分が固化し、導電膜 22 および絶縁膜 24 が形成される。あるいは、例えば、光照射により、第 1 の液滴 22 a および／または第 2 の液滴 24 a に含まれる膜形成成分が固化（硬化）して、導電膜 22 および絶縁膜 24 が形成される。この方法によれば、簡易な方法にて第 1 の液滴および第 2 の液滴に含まれる膜形成成分をそれぞれ固化させることができる。

【0047】第 1 の液滴 22 a および第 2 の液滴 24 a に対して熱処理を行ない、導電膜 22 および絶縁膜 24 を形成する場合、例えば基板 10 を加熱する通常のホッ

トプレートや電気炉などによる処理の他、ランプアニールによって行なうこともできる。ランプアニールに使用する光の光源としては特に限定されないが、赤外線ランプ、キセノンランプ、YAGレーザ、アルゴンレーザ、炭酸ガスレーザ、XeF、XeCl、XeBr、KrF、KrCl、ArF、ArClなどのエキシマレーザなどを光源として用いることができる。

【0048】また、この場合、熱処理工程は吐出工程と平行し同時に進行させることも可能である。例えば、予め加熱しておいた基板10に前記液滴を吐出したり、インクジェットヘッド12（図1参照）を冷却して、沸点の低い分散媒を使用したりすることにより、基板10へ前記液滴が着弾した直後から蒸発を進行させることができる。以上の工程により、図1および図2に示すように、隣り合う位置に複数の膜パターン（導電膜22および絶縁膜24）を形成する。本実施の形態においては、複数の導電膜22および絶縁膜24が、基板10と平行な方向（ここではY方向）に交互に隣り合うように形成された例を示す。すなわち、図2に示すように、基板10上に、複数の導電膜22が絶縁膜24を介して配置されている。したがって、本実施の形態においては、隣り合う位置に形成された複数のパターン（導電膜22と絶縁膜24）は、互いに異なる機能を有する。この方法によれば、互いに機能が異なる複数の膜パターン（導電膜22と絶縁膜24）を同時に形成することができるため、製造プロセスの工程の効率化を図ることができる。加えて、導電膜22と絶縁膜24を、それぞれ所望の形状に形成することができる。

【0049】本実施の形態の膜パターン形成方法によれば、隣り合う位置に複数の膜パターンを精度良くかつ簡易な方法により形成することができる。

【0050】また、本実施の形態においては、膜パターン形成方法の一例として導電膜配線の形成方法が例示されている。この方法によれば、隣接する導電膜配線間の絶縁性を確保しつつ、断線や短絡等の不良が生じにくく、信頼性に優れた導電膜配線を、精度良くかつ簡潔な方法により形成することができる。その理由について、以下に、インクジェット法を用いた一般的な導電膜配線の形成と比較しながら説明する。

【0051】インクジェット法を用いた一般的な導電膜配線の形成方法においては、図27に示すように、導電性材料を含む液滴（第1の液滴）を吐出し（S11）、次いで、固化工程により該液滴に含まれる分散媒（溶媒）を除去した後（S12）、膜質検査および位置合わせ工程を経て（S13、S14）、絶縁体を含む液滴（第2の液滴）を吐出し（S15）、次いで、固化工程により導電膜および絶縁膜を形成する（S16）。

【0052】これに対して、本実施の形態の導電膜配線の形成方法によれば、図26に示すように、導電性材料を含む液滴を吐出した後（S2）、続いて絶縁体を含む

液滴を吐出する（S3）。次いで、固化工程により、導電膜および絶縁膜を形成する（S4）。

【0053】以上に説明したように、本実施の形態の導電膜配線の形成方法によれば、導電膜とともに絶縁膜を形成することができるため、製造プロセスの工程の効率化を図ることができる。例えば、前記第1および第2の液滴に含まれる液状物（分散媒）を熱処理にて蒸発等させて除去する場合、前記液状物を除去する工程を一度で行なうため、製造工程の簡略化を図ることができる。

【0054】さらに、本実施の形態の導電膜配線の形成方法によれば、微細な導電膜配線を精度良く形成することができる。

【0055】なお、以上に説明したように、本実施の形態においては、本発明の膜パターン形成方法の一例として配線形成方法について説明したが、本発明の膜パターンの形成方法は配線形成方法に限定されるわけではなく、液滴吐出法によって、互いに混ざり合わない複数の液滴を吐出することにより、隣り合う位置に複数の膜パターンを形成するものであれば、複数の液滴を構成する材料（複数の膜パターンを構成する材料）は特に限定されない。例えば、本発明の膜パターンの形成方法を用いて、有機EL装置を構成する各層（例えば発光層および正孔輸送／注入層）を形成することができる。また、本実施の形態においては、吐出する液滴は第1の液滴と第2の液滴の2種類の場合について説明したが、吐出する液滴は2種類以上であってもよい。なお、これらの点は、後述する第6および第9の実施の形態の膜パターン形成方法においても同様である。

【0056】〔第2の実施の形態〕第2の実施の形態では、本発明を適用した膜パターン形成装置の一例として、上記第1の実施の形態に係る配線形成方法を実施するための配線形成装置について説明する。なお、後述する他の実施形態においても、本実施の形態に係る膜パターン形成装置を同様に適用することができる。

【0057】図3は、本実施の形態にかかる配線形成装置の概略斜視図である。図3に示すように、配線形成装置100は、インクジェットヘッド群1と、インクジェットヘッド群1をX方向に駆動するためのX方向ガイド軸2と、X方向ガイド軸2を回転させるX方向駆動モータ3とを備えている。

【0058】また、基板Wを載置するための載置台4と、載置台4をY方向に駆動するためのY方向ガイド軸5と、Y方向駆動モータ6とを備えている。

【0059】また、X方向ガイド軸2とY方向ガイド軸5とが、各々所定の位置に固定される基台7を備え、その基台7の下部には、制御装置8を備えている。

【0060】さらに、クリーニング機構部14およびヒータ15とを備えている。

【0061】インクジェットヘッド群1は、導電性微粒子を含有する分散液と、絶縁体を含有する分散液とをそ



れぞれ、ノズル（吐出口）から吐出して所定間隔で基板に付与するインクジェットヘッドを備えている。このインクジェットヘッドは、導電性微粒子を含有する分散液と、絶縁体を含有する分散液とに対して、それぞれ専用のインクジェットヘッドを設置することができる。そして、これらのインクジェットヘッド各々から、制御装置 8 から供給される吐出電圧に応じて個別に分散液を吐出できるようになっている。なお、導電性微粒子を含有する分散液と、絶縁体を含有する分散液とを、同一のインクジェットヘッドによって吐出させるようにしてもよい。

【0062】インクジェットヘッド群 1 は X 方向ガイド軸 2 に固定され、X 方向ガイド軸 2 には、X 方向駆動モータ 3 が接続されている。X 方向駆動モータ 3 は、ステッピングモータ等であり、制御装置 8 から X 方向の駆動パルス信号が供給されると、X 方向ガイド軸 2 を回転させるようになっている。そして、X 方向ガイド軸 2 が回転させられると、インクジェットヘッド群 1 が基台 7 に対して X 軸または -X 軸方向に移動するようになっている。

【0063】載置台 4 は、この配線形成装置 100 によって分散液を付与される基板 W を載置させるもので、この基板 W を基準位置に固定する機構を備えている。

【0064】載置台 4 は Y 方向ガイド軸 5 に固定され、Y 方向ガイド軸 5 には、Y 方向駆動モータ 6、16 が接続されている。Y 方向駆動モータ 6、16 は、ステッピングモータ等を含む移動ユニットであり、制御装置 8 から Y 軸方向の駆動パルス信号が供給されると、Y 方向ガイド軸 5 を解放させるようになっている。そして、Y 方向ガイド軸 5 が解放させられると、載置台 4 が基台 7 に対して Y 軸または -Y 軸方向に移動するようになっている。

【0065】クリーニング機構部 14 は、インクジェットヘッド群をクリーニングする機構を備えている。クリーニング機構部 14 は、Y 方向の駆動モータ 16 によって Y 方向ガイド軸 5 に沿って移動するようになっている。クリーニング機構部 14 の移動も、制御装置 8 によって制御されている。

【0066】ヒータ 15 は、ここではランプアニールにより基板 W を熱処理する手段であり、基板上に吐出された液滴に含まれる液状物の蒸発を行ない、導電膜または絶縁膜に変換するための熱処理を行なうようになっている。このヒータ 15 の電源の投入および遮断も制御装置 8 によって制御されるようになっている。なお、前記液滴を光照射により固化させる場合は、ヒータ 15 のかわりに、光照射装置を設置することができる。

【0067】本実施の形態の配線形成装置 100 において、所定の配線形成領域に分散液を吐出するためには、制御装置 8 からの所定の駆動パルス信号を X 方向駆動モータ 3 および／または Y 方向駆動モータ 6 とに供給し、

インクジェットヘッド群 1 および／または載置台 4 を移動させることにより、インクジェットヘッド群 1 と基板 W（載置台 4）とを相対移動させる。そして、この相対移動の間にインクジェットヘッド群 1 における所定のインクジェットヘッドに制御装置 8 からの吐出電圧を供給し、当該インクジェットヘッドから分散液を吐出させる。

【0068】本実施の形態の配線形成装置 100 において、インクジェットヘッド群 1 の各ヘッドからの液滴の吐出量は、制御装置 8 から供給される吐出電圧の大きさによって調整できる。

【0069】また、基板 W に吐出される液滴のピッチは、インクジェットヘッド群 1 と基板 W（載置台 4）とび相対移動速度およびインクジェットヘッド群 1 からの吐出周波数（吐出電圧供給の周波数）によって決定される。

【0070】本実施の形態の膜パターンの形成装置によれば、隣り合う位置に複数の膜パターンを精度良くかつ簡易に形成することができる。

【0071】〔第 3 の実施の形態〕第 3 の実施の形態では、本発明を適用した導電膜配線の一例について説明する。

【0072】図 4 は、本発明を適用した第 3 の実施の形態に係る導電膜配線を模式的に示す平面図である。なお、図 4 においては、配線間に形成された絶縁膜 24（図 5（a）参照）の図示は省略されている。図 5（a）は、図 4 に示す領域 B の拡大模式図であり、図 5（b）は、図 5（a）の C-C に沿った断面を模式的に示す図である。

【0073】本実施の形態においては、第 1 の実施の形態の配線形成方法によって得られる導電膜 22 および絶縁膜 24 を、半導体 IC チップ 30 の再配置配線に適用した場合について説明する。また、この導電膜 22 および絶縁膜 24 は、第 2 の実施の形態の配線形成装置によって形成することができる。

【0074】半導体 IC チップ 30 には、図 4 に示すように、外縁部近傍に形成された端子 34 と、この端子 34 よりも内側に形成された再配置端子 32 とが形成されている。この端子 34 と再配置端子 32 とは、配線（導電膜配線）22 によって電氣的に接続されている。すなわち、この導電膜 22 が再配置配線として機能する。

【0075】この半導体 IC チップ 30 には、例えば領域 B のように、導電膜 22 が密に形成されている部分が存在する。本実施の形態の導電膜配線は、第 1 の実施の形態の配線形成方法によって、第 2 の実施の形態の配線形成装置を用いて形成されるため、隣り合う導電膜 22 間に絶縁膜 24 を配置することによって絶縁性を確保することができる（図 5（a）および図 5（b）参照）。これにより、簡易な方法にて得られ、断線や短絡等の不良が生じにくく、しかも、かつ微細化された導電膜配線

を得ることができる。

【0076】〔第4の実施の形態〕第4の実施の形態では、本発明を適用した導電膜配線の一例について説明する。図6(d)は本発明を適用した第4の実施の形態に係る導電膜配線を模式的に示す断面図であり、図6

(a)～図6(c)はそれぞれ、図6(d)に示す導電膜配線の一製造工程を模式的に示す断面図である。

【0077】本実施の形態においては、第1の実施の形態の配線形成方法によって得られる導電膜22を、プリント基板40の多層配線に形成した場合について説明する。また、この導電膜22は、第2の実施の形態の配線形成装置によって形成することができる。

【0078】プリント基板40には、図6(d)に示すように、導電層42が形成されたベース基板41の上に、複数の配線層(導電膜22)が多層(図6(d)においては6層)積層されている。このベース基板41の上に導電膜22が多層積層されている。X方向に隣り合う導電膜22の間には、絶縁膜24が配置されている。本実施の形態で用いる絶縁膜24の材質としては、ポリイミド樹脂を例示することができる。

【0079】このプリント基板40を製造するためには、図6(a)～図6(c)に示すように、第1の実施の形態の配線形成方法と同様の方法にて、液滴吐出法にて第1および第2の液滴22a、24aを所定の位置に吐出して、1層ずつ層を積層していき、複数の配線層を形成する。所定の層を積層した後、前記液滴に含まれる分散媒や溶媒の除去を行ない、第1および第2の液滴22a、24aそれぞれに含まれる膜形成成分の固化を行なう。固化は、第1の実施の形態の欄で説明した方法を用いることができる。以上の工程により、図6(d)に示すプリント基板40が得られる。

【0080】なお、本実施の形態では、形成すべき配線層をすべて形成した後溶媒等の除去を行なって各層を固化する場合について説明したが、導電膜22および絶縁膜24からなる配線層を1層または数層形成する毎に溶媒等の除去等を行なうことにより、膜形成成分の固化を行なってもよい。

【0081】本実施の形態によれば、簡易な方法にて得られ、断線や短絡等の不良が生じにくく、しかも、かつ微細化された多層配線を得ることができる。

【0082】〔第5の実施の形態〕第5の実施の形態では、本発明を適用した半導体装置の実装構造の一例について説明する。図7は、本発明を適用した半導体装置の実装構造の一例たる第5の実施の形態に係るCPU搭載基板50を模式的に示す断面図である。

【0083】第5の実施の形態に係るCPU搭載基板50は、図7に示すように、第4の実施の形態に係るプリント基板40を備えている。プリント基板40の上方には、CPU58が搭載されている。このCPU58は、ボールパンプ53を介してプリント基板40と電氣的に

接続されている。CPU58の上には緩衝材56が配置されている。この緩衝材56は放熱材としても機能し、CPU58の上にはこの緩衝材56を介してカバー58が配置されている。

【0084】本実施の形態によれば、簡易な方法にて得られ、断線や短絡等の不良が生じにくく、しかも、かつ微細化されたCPU搭載基板を得ることができる。

【0085】〔第6の実施の形態〕第6の実施の形態として、本発明の膜パターン形成方法の一例である導電膜配線形成方法について説明する。図8(a)は、本発明を適用した第6の実施の形態に係る膜パターンの形成方法を模式的に示す断面図である。図8(b)は、第6の実施の形態に係る膜パターンの形成方法によって形成された膜パターンを模式的に示す断面図である。図8(c)は、第6の実施の形態に係る膜パターンの形成方法によって形成された膜パターンを模式的に示す平面図である。なお、図8(b)は、図8(c)のE-Eに沿った断面に相当する。

【0086】本実施の形態においては、複数の液滴をほぼ同一位置に重ねて吐出することにより、複数の膜パターンを、基板と垂直方向に隣り合うように形成する場合について説明する。具体的には、導電性微粒子を含む液状物(第1の液滴62a)と、絶縁体を含む液状物(第2の液滴64a)とを、ほぼ同一位置に重ねて吐出する。その後、溶媒等を除去することにより膜形成成分を固化し、導電膜62と絶縁膜64とを基板10と垂直方向(図8(b)および図(c)に示すZ方向)に隣り合うように形成する。さらに、本実施の形態においては、導電膜62が絶縁膜64によって覆われるように形成される。また、隣り合う位置に形成された複数のパターン(導電膜62と絶縁膜64)は、互いに異なる機能を有する。

【0087】第1の液滴62aおよび第2の液滴64aはそれぞれ、第1の実施の形態の配線形成方法にて用いた第1の液滴22aおよび第2の液滴24aと同様の材質を用いることができる。

【0088】また、第1の液滴62aを構成する液状物を、第2の液滴64aを構成する液状物よりも沸点が低くすることができる。本実施の形態においては、第1の液滴62aよりも上部に第2の液滴64aが形成されているため、第1の液滴62aを構成する液状物として、第2の液滴64aを構成する液状物よりも沸点が低い材料を用いることにより、第1の液滴62aを構成する液状物を、より容易に除去することができる。

【0089】本実施の形態に係る配線形成方法は主に、第1および第2の液滴62a、64aの吐出工程と、固化工程とを含む。このうち、固化工程については、第1の実施の形態の配線形成方法と同様であるため、本実施の形態においては、第1および第2の液滴62a、64aの吐出工程についてのみ説明する。

【0090】本実施の形態においては、図8(a)に示すように、導電性微粒子を含む液状物(第1の液滴62a)を吐出するノズル11aと、絶縁体を含む液状物(第2の液滴64a)を吐出するノズル11bとが隣接して設置されたインクジェットヘッド72を用いる。このインクジェットヘッド72を、図8(a)に示すY方向に移動させながら、第1の液滴62aと第2の液滴64aとを、ほぼ同一位置に重ねて吐出することにより、基板10上へ向けて(図8(b)および図(c)に示す-Z方向へ)これらの液滴を着弾させる。より具体的には、第1の液滴62aを着弾させた直後に、第2の液滴64aを第1の液滴62aに重ねるように着弾させるのが好ましい。第1の液滴62aおよび第2の液滴64aは、互いに混ざり合わない物質からなるため、これらの液滴は互いに分離したままである。以上の工程により、第1の液滴62aと第2の液滴64aが基板10と垂直方向(図8(b)および図8(c)におけるZ方向)に隣り合うように形成され、かつ、基板10と平行方向(図8(b)および図8(c)におけるY方向)に延びるパターンが形成される。次いで、第1の実施の形態の配線形成方法における方法と同様の方法にて、固化工程を行なう。以上の工程により、図8(b)および図8(c)に示すように、隣り合う位置に複数の膜パターン(導電膜62および絶縁膜64)が形成される。

【0091】本実施の形態の配線形成方法によれば、複数の膜パターンを、基板10と垂直方向に隣り合う位置に形成することができる。特に、本実施の形態においては、複数の膜パターンが導電膜62および絶縁膜64からなり、絶縁膜64で覆われた導電膜62を液滴吐出法にて形成することができる。これにより、絶縁膜で保護された導電膜配線を、簡易な方法にて形成することができる。

【0092】[第7の実施の形態] 第7の実施の形態では、本発明を適用した非接触型カード媒体の一例について説明する。図9は、本実施の形態に係る非接触型カード媒体400を模式的に示す分解斜視図である。

【0093】(デバイスの構造) 本実施の形態に係る非接触型カード媒体400は図9に示すように、カード基体402とカードカバー418からなる筐体内に、半導体集積回路チップ408とアンテナ回路412とを内蔵し、図示されない外部の送受信機と電磁波または静電容量結合の少なくとも一方により電力供給あるいはデータ授受の少なくともとも一方を行なうようになっている。

【0094】本実施の形態では、アンテナ回路412の一部(図9に示す領域I)が、第2実施形態に係る配線形成装置を用いて、第6実施形態に係る配線形成方法(図8参照)によって形成された導電膜配線からなる。すなわち、アンテナ回路412の領域Iにおいては、導電膜62と、導電膜62を覆うように形成された絶縁膜64とから構成されている。アンテナ回路412におい

て領域I以外の部分は、導電膜62上に絶縁膜64が形成されていない。絶縁膜64は、アンテナ回路412のうち少なくとも上部に配線が形成されている領域に形成される。

【0095】また、端子66、68は、配線65を介して電氣的に接続されている。この配線65の一部は、絶縁膜64上に形成されている。すなわち、配線65と導電膜62とは、絶縁膜64によって絶縁されている。この構成によれば、アンテナ回路412の一部を、第6の実施の形態の配線形成方法によって形成することにより、絶縁層を導電膜62の上に別途形成する工程を経ることなく、少なくとも上層の配線(配線65)と下層の配線(導電膜62)との絶縁性を確保したい箇所に、絶縁膜(絶縁膜64)を形成することができる。

【0096】(デバイスの製造方法) 次に、図10および図11に、本実施の形態に係る非接触型カード媒体400の製造方法の一例を示す。図10(a)および図11(a)はそれぞれ、図9に示す非接触型カード媒体の一製造工程を模式的に示す平面図である。また、図10(b)および図11(b)はそれぞれ、図10(a)および図11(a)のJ-Jにおける断面を模式的に示す断面図である。

【0097】まず、図10(a)および図10(b)に示すように、アンテナ回路412を構成する導電膜62を、第2の実施の形態の配線形成装置によって形成する。ここで、アンテナ回路412の一部(領域I)を、第6の実施の形態の配線形成方法と同様の方法を用いて形成する。これにより、アンテナ回路412の領域Iにおいて、導電膜62を覆うように絶縁膜64が形成される。アンテナ回路412において、領域I以外の部分は、導電膜62上に絶縁膜64が形成されない。

【0098】次いで、図11(a)および図11(b)に示すように、端子66、68を電氣的に接続する配線65を形成する。ここで、配線65の一部は、導電膜62の上方に絶縁膜64を介して形成される。以上の工程により、非接触型カード媒体400が得られる。

【0099】本実施の形態の非接触型カード媒体400によれば、アンテナ回路412の断線や短絡等の不良が生じにくく、しかも、小型化および薄型化が可能な非接触型カード媒体とすることができる。

【0100】[第8の実施の形態] 第8の実施の形態では、本発明を適用した導電膜配線の一例について説明する。

【0101】図12は、本発明を適用した第8の実施の形態に係る導電膜配線を模式的に示す平面図である。なお、図12においては、配線間に形成された絶縁膜64(図13(c)参照)の図示は省略されている。図13(a)~図13(c)はそれぞれ、図12に示す導電膜配線の一製造工程を模式的に示す断面図であり、それぞれ図12のF-Fに沿った断面に対応する。

【0102】本実施の形態においては、第6の実施の形態の配線形成方法によって得られる導電膜62および絶縁膜64を、半導体ICチップ80の再配置配線に適用した場合について説明する。

【0103】半導体ICチップ80には、図12に示すように、外縁部近傍に形成された端子82と、この端子82よりも内側に形成された再配置端子84とが形成されている。この端子82と再配置端子84とは、配線（導電膜配線）62によって電氣的に接続されている。すなわち、この導電膜62が再配置配線として機能する。

【0104】次に、この半導体ICチップ80の製造方法について、図13(a)～図13(c)を参照して説明する。

【0105】まず、図13(a)に示すように、基板81の所定位置に、例えばアルミや金などの金属層からなる端子（パッド）82を形成した後、全面に、例えばポリイミド樹脂からなる絶縁層83を形成する。次いで、絶縁層83において端子82の上部に相当する位置に開口部85を形成する。

【0106】次いで、図13(b)に示すように、第6の実施の形態の配線形成方法と同様の方法にて、第1の液滴62aと第2の液滴64aを吐出する。この工程において、後に再配置端子84が形成される位置には、第2の液滴64aを吐出しない。これにより、第2の液滴64aに開口部87が形成される。次いで、これらの液滴の溶媒等を除去して膜形成成分を固化し、導電膜62および絶縁膜64を形成する。

【0107】次いで、図13(c)に示すように、開口部87にボールバンプを形成する。このボールバンプは、開口部87の底面にて露出した導電膜62と接続することにより、再配置端子84として機能する。以上の工程により、図12に示す半導体ICチップ80が得られる。

【0108】本実施の形態によれば、再配置端子84を形成する予定の箇所のみ第2の液滴64aを吐出しないことにより、絶縁膜64に開口部87を設ける。これにより、導電膜62の上に、直接再配置端子84を形成することができる。この結果、簡易な方法にて得られ、断線や短絡等の不良が生じにくく、しかも、かつ微細化された導電膜配線を得ることができる。

【0109】〔第9の実施の形態〕第9の実施の形態として、本発明の膜パターン形成方法の一例である導電膜配線形成方法について説明する。図14は、本発明を適用した第9の実施の形態に係る膜パターンの形成方法を模式的に示す断面図である。図15は、第9の実施の形態に係る膜パターンの形成方法の一形成工程を説明する図である。

【0110】本実施の形態においては、複数の液滴を、基板91に設けられた凹部96に吐出することにより、

複数の膜パターン（導電膜62および絶縁膜64）を凹部96に形成する場合について説明する。ここで、複数の膜パターン（導電膜62および絶縁膜64）は、基板91と垂直方向（図14に示すZ方向）に隣り合うように形成することができる。

【0111】なお、本実施の形態に係る配線形成方法は、凹部96に複数の液滴を吐出する点以外は、第6の実施の形態に係る配線形成方法と同様である。本実施の形態において、具体的には、導電性微粒子を含む液状物（第1の液滴62a）と、絶縁体を含む液状物（第2の液滴64a）とを、ほぼ同一位置に重ねて凹部96に吐出する。その後、溶媒等を除去することにより膜形成成分を固化し、導電膜62と絶縁膜64とが、基板10と垂直方向（図14に示すZ方向）に隣り合うように凹部96に形成される。

【0112】第1の液滴62aおよび第2の液滴64aはそれぞれ、第6の実施の形態の配線形成方法にて用いたものと同様の材質を用いることができる。この場合、第1の液滴62aの比重は、第2の液滴64aの比重よりも大きいことが望ましい。

【0113】第1の液滴62aおよび第2の液滴64aを凹部96に吐出した後、例えば図15に示すように、必要に応じて、基板91を遠心分離機にかけて、遠心力を付与することにより、第1の液滴62aおよび第2の液滴64aの分離を促進させることができる。この方法によれば、第1の液滴62aと第2の液滴64aとが容易に分離されて、短時間で膜質の均一化を図ることができる。

【0114】本実施の形態の配線形成方法によれば、第6の実施の形態の配線形成方法と同様の作用および効果を奏することができる。

【0115】〔第10の実施の形態〕第10の実施の形態では、本発明を適用した半導体装置の実装構造の一例について説明する。

【0116】（デバイスの構造）図16(a)は、本発明を適用した半導体装置の実装構造の一例たる第10の実施の形態に係るICチップ積層体70を模式的に示す断面図であり、図16(b)は、図16(a)の領域G部分の拡大模式図である。

【0117】第10の実施の形態に係るICチップ積層体70は、図16(a)に示すように、複数のICチップ70aが積層されることにより形成されている。なお、図16(a)では4枚のICチップ70aが積層されている場合を示しているが、ICチップ積層体70においてICチップ70aの積層枚数はこれに限定されるわけではない。

【0118】ICチップ70aはそれぞれ、表面に電子回路（図示せず）が形成されている。上下に隣り合うICチップ70aは、コンタクト部76により電氣的に接続されている。図16(b)は、このコンタクト部76

10

20

30

40

50

近傍の拡大模式図である。上下に隣り合う IC チップ 70 a 同士は、コンタクト部 76 を介して電氣的に接続されている。

【0119】コンタクト部 76 は、導電膜 62 および絶縁膜 64 を含む。この導電膜 62 および絶縁膜 64 は基板 71 に設けられた凹部（開口部 75）に形成されている。また、開口部 75 の側面には導電層 77 が設けられている。導電層 77 は、開口部 75 の下部で導電膜 62 と接続しており、かつ、開口部 75 の上部近傍で配線層 73 と接続している。したがって、導電膜 62 は導電層 77 を介して配線層 73 と電氣的に接続されている。

【0120】また、隣り合う IC チップ 70 a のコンタクト部 76 同士は、パッド 78 を介して電氣的に接続されている。すなわち、下層の IC チップ 70 a の導電層 77 および／または配線層 73 と、パッド 78 とが接続し、このパッド 78 と、上層の IC チップ 70 a の導電層 77 および／または配線層 73 と接続することにより、下層の IC チップ 70 a と上層の IC チップ 70 a とが電氣的に接続されている。

【0121】（デバイスの製造方法）次に、本実施の形態に係る IC チップ積層体 70 の製造方法の一例を示す。図 17（a）～図 17（d）はそれぞれ、図 16（a）に示す IC チップ積層体 70 の製造方法における一製造工程を示す断面図である。

【0122】まず、図 17（a）に示すように、積層される複数の IC チップ 70 a のうち、下層の IC チップ 70 a の基板 71 の表面に、パッド 78 および接着材 79 を形成する。パッド 78 は、めっきや液滴吐出法にて形成される。

【0123】また、上層の IC チップ 70 a に凹部（開口部 75）を形成する。次いで、この開口部 75 の側面に、例えば金または銅からなる導電層 73 を形成し、さらに、この導電層 73 と接続する配線層 77 を形成する。なお、必要に応じて、導電層 73 を形成する前に、高融点金属層および／または高融点金属層の窒化物層、例えば Ta、Ta<sub>2</sub>N、Ti、TiN からなるバリア層を形成することもできる。なお、この工程において、配線層 77 と導電層 73 の形成順序は特に限定されない。

【0124】次いで、図 17（b）に示すように、下層 IC チップ 70 a と上層の IC チップ 70 a とを貼り合わせる。ここで、接着材 79 によって物理的接続が保たれる。なお、接着材 79 は機械的強度の要求の程度によっては、接着材 79 を用いることなく、下層の IC チップ 70 a と上層の IC チップ 70 a とを接続することもできる。次いで、第 9 の実施の形態に係る配線形成方法と同様の方法を用いて、液滴吐出法により、導電性微粒子を含む液状物（第 1 の液滴 62 a）と、絶縁体を含む液状物（第 2 の液滴 64 a）とを、ほぼ同一位置に重ねて開口部 75 に吐出する。その後、溶媒等を除去して膜形成成分を固化し、図 17（c）に示すように、導電膜

62 と絶縁膜 64 とが、基板 71 と垂直方向に隣り合うように開口部 75 に形成される。また、この工程の後、必要に応じて、前述した遠心分離工程を行なうこともできる。以上の工程により、コンタクト部 76 を形成する。

【0125】次いで、図 17（d）に示すように、上層の IC チップ 70 a の基板 71 上にパッド 78 を形成した後、さらに上層に別の IC チップ 70 a を積層して、同様にコンタクト部 76 を形成する。以上の工程を経て、図 16（a）および図 16（b）に示す IC チップ積層体 70 が得られる。

【0126】本実施の形態によれば、簡易な方法にて得られ、断線や短絡等の不良が生じにくく、しかも、かつ微細化された IC チップ積層体を得ることができる。

【0127】〔第 11 の実施の形態〕第 11 の実施の形態として、本発明の膜パターン形成方法の一例について説明する。図 18（a）～図 18（d）はそれぞれ、本発明を適用した第 11 の実施の形態に係る膜パターンの形成方法によって形成された液滴を模式的に示す断面図である。

【0128】本実施の形態においては、第 1 の液滴 112 a と第 2 の液滴 114 a が互いに混ざり合わない性質を有する場合において、これらの液滴を、固化工程を経ずにほぼ同一位置に重ねて吐出することによって、各液滴間の界面の状態を維持させた後、固化工程を行なうことにより、膜パターンを形成する例について説明する。なお、図 18（a）～図 18（d）においては、第 1 の液滴 112 a の比重が第 2 の液滴 114 a の比重よりも大きい場合について説明する。

【0129】図 18（a）においては、第 1 の液滴 112 a の比重が第 2 の液滴 114 a の比重よりも大きいため、これらの液滴は層分離する結果、第 2 の液滴 114 a が第 1 の液滴 112 a よりも上層に配置される。なお、この場合、第 1 の液滴 112 a および第 2 の液滴 114 a を吐出する順序は特に限定されず、比重の重いほうが下層に配置される。

【0130】図 18（b）においては、第 1 の液滴 112 a の比重が第 2 の液滴 114 a の比重よりも大きく、かつ、第 2 の液滴 114 a の吐出量が第 1 の液滴 112 a の吐出量よりもかなり多いため、第 2 の液滴 114 a が第 1 の液滴 112 a を覆うように形成される。

【0131】図 18（c）においては、第 1 の液滴 112 a および第 2 の液滴 114 a が凹部 116 に形成されている。この場合においても、第 1 の液滴 112 a の比重が第 2 の液滴 114 a の比重よりも大きい。また、この例では、絶縁層 118 に設けられた凹部 116 の底面 116 a は、第 1 の液滴 112 a に対して撥液性を有する処理が施されている。したがって、第 1 の液滴 112 a は第 2 の液滴 114 a よりも比重が大きいため、凹部 116 の底面 116 a の方へと移動しようとするが、底

面 116a には第 1 の液滴 112a に対して撥液性を有する処理が施されているため、第 2 の液滴 114a の一部が底面 116a に残る。また、凹部 116 の底面 116a を液滴 114a に対して親液性を有する処理を施すことによって同様の効果が得られる。これにより、図 18 (c) に示すように、第 1 の液滴 112a が第 2 の液滴 114a に挟まれ、いわゆるサンドイッチ構造が形成される。

【0132】例えば、図 18 (c) の構造において、第 1 の液滴 112a として絶縁体を含む液状物を用い、第 2 の液滴 114a として導電性微粒子を含む液状物を用いることができる。この場合、必要に応じて固化工程を行なった後最終的に得られる膜パターンは、2 層の導電膜 114 と、この導電膜 114 によって挟まれた絶縁膜 112 とから構成される。この場合、この膜パターンは、例えばコンデンサとして機能することができる。

【0133】こうして、2 層に分離させて目的の膜構造にした後に、自然放置、加熱、減圧などの方法を用いて溶媒（分散媒）を除去等して膜形成成分を固化することにより、目的とする膜パターンを形成する。

【0134】本実施の形態においては、分離様式は上述したものに限定されず、用いる液滴の比重、滴下量、および底面の液滴への親液性、撥液性をコントロールすることによって、任意に液滴の分離様式を制御することができる。また、先に吐出した液滴に含まれる液体成分が蒸発するのを防ぐため、基板または系全体を冷却しておくこともできる。さらに、上述した例では液滴の種類が 2 種類である場合について示したが、液滴の種類はこれに限定されるわけではなく、3 種類以上でも良い。3 種類の液滴を用いる場合に、例えば、それぞれの液滴に用いる溶媒（または分散媒）を、比重が重い無極性有機系液体、比重が中程度の水系液体、比重が軽い無極性有機系液体にすることにより、これらの液滴を吐出させて得られる 3 層を分離させることができる。

【0135】また、本実施の形態の膜パターンの形成方法によれば、得られた膜パターンを構成する膜の界面を外界に一度も露出させることなく形成することができるので、デバイスとしての特性を著しく向上させることができる。

【0136】〔第 12 の実施の形態〕第 12 の実施の形態では、本発明を適用した半導体装置の具体例について説明する。図 19 (a) は、半導体装置の一例たる本実施の形態に係る薄膜トランジスタ (TFT) 120 を模式的に示す平面図であり、図 19 (b) は、図 19

(a) に示す TFT 120 を H-H における切断面を模式的に示す図である。

【0137】図 19 (a) に示す TFT 120 は、第 1 の実施の形態の膜パターンの形成方法を適用して形成される。この TFT 120 は、基板 121 の上に、例えば銀からなるゲート電極 122 が形成されている。この

ゲート電極 122 の上に、例えば酸化シリコンからなる絶縁層 124 が形成されている。この絶縁層 124 は、ゲート電極 122 とソース／ドレイン領域 126、127 とを絶縁するために設置されている。さらに、絶縁層 124 を覆うように、例えばアモルファスシリコンからなるチャネル領域 125 が形成されている。このチャネル領域 125 の上には、例えばドーパドシリコンからなるソース／ドレイン領域 126、127 が形成されている。さらに、このソース／ドレイン領域 126、127 の上に、ソース／ドレイン電極 128、129 が形成されている。

【0138】本実施の形態においては、ゲート電極 122、ソース／ドレイン電極 128、129、チャネル領域 125、ソース／ドレイン領域 126、127、および絶縁層 124 がいずれも、第 1 の実施の形態の膜パターンの形成方法によって形成されている。

【0139】本実施の形態においては、これらの層にそれぞれ含まれる液状物を、蒸発させて除去等して膜形成成分を固化することにより、各層を形成することができる。したがって、各層間の界面を、大気に曝すことなく形成することができる。これにより、各層間の界面を良好な状態に形成することができる。この結果、各層の機能を高めることができる。

【0140】次に、この TFT 120 の製造方法の一実施例について、図 20 (a)～図 20 (e) を参照して説明する。なお、本製造方法は一例であり、ここで示す材質以外の材質を用いて電極や絶縁層等を形成することができる。また、図 20 (a)～図 20 (e) において、左側の図は、本実施の形態の TFT 120 の一製造工程を模式的に示す平面図であり、図 19 (a) の平面図に対応する部分を示している。また、図 20 (a)～図 20 (e) において、右側の図は、左側の図の断面を示す図であり、図 19 (b) の断面図に対応する断面を示している。

【0141】まず、石英基板 121 とヘキサフルオロ 1, 1, 2, 2-テトラヒドロデシルトリエトキシシラン 0.1 g とを、容積 10 リットルの密閉容器に入れて、120℃で 2 時間保持した。これにより、基板 121 の全面を撥液化した。次いで、マスク UV 照射を行ない、ゲート電極を形成するために、幅 10 μm の親液パターン（図示せず）を形成した。次いで、液滴吐出法によって、この親液パターン上に、直径 10 nm の銀粒子が 10 wt % の割合で分散されている水分散液を、5 p l ずつ 30 μm の間隔で吐出して、図 20 (a) に示すように、幅 10 μm で長さが 1 mm の塗布膜 122a を形成した。

【0142】次いで、この塗布膜 122a が乾かないうちに、ポリシラザンの 25 wt % キシレン溶液を、別のインクジェットヘッドから、塗布膜 122a が形成されている領域と同じ場所に向けて、10 p l ずつ 30 μm

の間隔で吐出し、塗布膜 124a を形成した。この工程により、図 20 (b) に示すように、塗布膜 122a と、塗布膜 122a の上に着弾させた塗布膜 124a とが層分離を起こし、塗布膜 124a が、塗布膜 122a を完全に覆うような形で基板 121 上に定着した。この際、先に吐出した塗布膜 122a が乾くのを遅らせるために、系全体を 10℃ に保ちながら素子形成を行なったが、用いる溶媒によっては系全体を溶媒雰囲気下にする 10 ことによって、溶媒（分散媒）の蒸発を抑える方法をとることができる。なお、この工程において、配線接続用として、塗布膜 122a の一部を露出させておいた（図 20 (b) 参照）。

【0143】次に、この基板を 20 torr に減圧しながら 80℃ で 30 分間保持し、塗布膜 122a 中の水と、塗布膜 124a 中のキシレンとを完全に除去した後、大気圧中で 350℃ で 10 分加熱した。これにより、図 20 (c) に示すように、銀からなるゲート電極 122 と、酸化シリコンからなる絶縁層 124 とが形成された。測定の結果、絶縁層 124 の膜厚は、60～80 nm であった。

【0144】次いで、プラズマ CVD 法により、膜厚 150 nm のアモルファスシリコン膜（図示せず）を全面に形成した後、フォトリソグラフィ工程により、図 20 (d) に示すように、500 μm 四方のチャネル領域 125 を形成した。

【0145】次いで、シクロペンタシランを 12 wt %、黄リン 1 wt % を混合して溶解させたトルエン溶液 20 ml に、波長が 254 nm の UV を 15 分間照射した後濾過して得た溶液を、液滴吐出法にて、チャネル領域 125 の上に吐出した。ここで、ゲート電極 122 直上に位置する部分に、10 μm の隙間 125a が形成されるように、前記溶液を吐出した（図 20 (e) 参照）。次いで、基板 121 全体を 400℃ にて焼成することにより、図 20 (e) に示すように、ドーパントシリコンからなるソース／ドレイン領域 126、127 を形成した。

【0146】次いで、ゲート電極 122 の形成の際に用いたものと同じ銀分散液を用いて、液滴吐出法にて、ソース／ドレイン領域 126、127 にそれぞれ接するように、ソース／ドレイン電極 128、129 を形成した。以上の工程により、図 19 (a) および図 19 (b) に示すように、TFT 120 が得られた。

【0147】上記工程により得られた TFT 120 の電圧－電流特性を測定した結果、移動度 0.3 cm<sup>2</sup> / V s のトランジスタとして動作した。

【0148】〔第 13 の実施の形態〕第 13 の実施の形態では、本発明を適用した電子機器の具体例について説明する。図 21 は、本実施の形態に係る液晶装置の第 1 基板上の信号電極等の平面レイアウトを示す図である。本実施の形態に係る液晶装置は、この第 1 基板と、走査

電極等が設けられた第 2 基板（図示せず）と、第 1 基板と第 2 基板との間に封入された液晶（図示せず）とから概略構成されている。

【0149】図 21 に示すように、第 1 基板 300 上の画素領域 303 には、複数の信号電極 310…が多重マトリクス状に設けられている。特に各信号電極 310…は、各画素に対応して設けられた複数の画素電極部分 310a…とこれらを多重マトリクス状に接続する信号配線部分 310b…とから構成されており、Y 方向に伸びている。

【0150】また、符号 350 は 1 チップ構造の液晶駆動回路で、この液晶駆動回路 350 と信号配線部分 310b…の一端側（図中下側）とが第 1 引き回し配線 331…を介して接続されている。

【0151】また、符号 340…は上下導通端子で、この上下導通端子 340…と、図示しない第 2 基板上に設けられた端子とが上下導通材 341…によって接続されている。また、上下導通端子 340…と液晶駆動回路 350 とが第 2 引き回し配線 332…を介して接続されている。

【0152】本実施形態の液晶装置においては、画素電極部分 310a…が、第 12 の実施の形態に係る薄膜トランジスタ 120 からなる。

【0153】本実施の形態の液晶装置によれば、画素電極部分 310a が第 12 の実施の形態に係る薄膜トランジスタ 120 からなることにより、製造が容易で、安価で、高速かつ安定した駆動が可能であり、かつ、小型化および薄膜化が可能な液晶装置とすることができる。

【0154】〔第 14 の実施の形態〕第 14 の実施の形態では、本発明を適用した発光装置の具体例について説明する。図 22 は、半導体装置の一例たる本実施の形態に係る発光装置 140 を模式的に示す断面図である。

【0155】図 22 に示す発光装置 140 は、エレクトロルミネッセンス（EL）によって光を発する有機 EL 装置であり、基板 141 と、基板 140 上に形成された発光素子部 140a とを含む。発光素子部 140a は、陽極 143、陰極 145、正孔輸送／注入層 142、および発光層 144 を含む。また、陽極 143 の上には絶縁層 148 が形成され、この絶縁層 148 には開口部 146 が形成されている。この開口部 146 には、正孔輸送／注入層 142 および発光層 144 が形成されている。また、この正孔輸送／注入層 142 および発光層 144 は、陽極 143 および陰極 145 によって挟まれるように配置されている。

【0156】また、陽極 143 および陰極 145 によって一対の電極層が構成される。陽極 143 と陰極 145 との間に電圧を印加することにより、陽極 143 から正孔輸送／注入層 142 を経てホールが、陰極 145 から電子が、それぞれ発光層 144 に注入される。ここで、ホールと電子が発光層 144 内で結合することにより励



起子が生成され、この励起子が失活する際に光が生じる。

【0157】本実施の形態の発光装置によれば、正孔輸送／注入層 142 および発光層 144 は、第 1 の実施の形態の膜パターンの形成方法を適用して形成することができる。この場合、正孔輸送／注入層 142 と発光層 144 とは、液滴吐出法により、正孔輸送／注入層 142 を構成する成分を含有する液状物（第 1 の液滴 142 a）と、発光層 144 を構成する成分を含有する液状物（第 2 の液滴 144 a）とを、連続して吐出する工程を経て形成される。すなわち、液滴吐出法により、第 1 の液滴 142 a と第 2 の液滴 144 a とを吐出した後、これらの液滴に含まれる溶媒を蒸発させて同時に除去することができる。このため、溶媒除去時に、正孔輸送／注入層 142 と発光層 144 との界面が露出して、大気に曝されることはない。したがって、正孔輸送／注入層 142 と発光層 144 との界面の状態を非常に良好に保つことができる。これにより、正孔輸送／注入層 142 と発光層 144 との界面が均質に形成されるため、該界面における電荷の移動性を確保することができる。その結果、得られた発光装置の特性を著しく向上させることができる。

【0158】次に、この発光装置 140 の製造方法の一実施例について、図 23 (a) ～図 23 (c) および図 24 (a) ～図 24 (c) を参照して説明する。なお、本製造方法は一例であり、ここで示す材質以外の材質を用いて電極や発光層等を形成することができる。

【0159】（実験例）まず、図 23 (a) に示すように、基板 141 上に、ITO からなる陽極 143 を形成した。次いで、図 23 (b) に示すように、陽極 143 の上に、ポリイミド樹脂からなる膜厚 2  $\mu$ m の絶縁層 148 を形成した。この絶縁層 148 には、直径 30  $\mu$ m、ピッチ 40  $\mu$ m にて形成された開口部 146 が形成されている。この開口部 146 は、後述する工程において、正孔輸送／注入層 142 および発光層 144 を形成するために設けられている。次いで、この基板 141 に対して、酸素プラズマおよびフロロカーボンプラズマの連続処理を行ない、図 23 (c) に示すように、絶縁層 148 の表面を撥液化するとともに、露出している陽極 143 の表面（開口部 146 の底面 146 a）を親液化した。すなわち、この工程においては、図 23 (c) に示すように、絶縁層 148 の表面のみ撥液化される。すなわち、この工程により、絶縁層 148 の表面に撥液パターン 147 が形成され、開口部 146 の底面 146 a に親液パターンが形成される。

【0160】次いで、PEPOT（ポリエチレンジオキシシチオフェン）／PSS（ポリスチレンスルホン酸）

（バイトロン P-水分散液）：8 wt %、水 81.5 wt %、メタノール 5.5 wt %、イソプロピルアルコール 5 wt %、 $\gamma$ -グリシジルオキシプロピストリメトキ

シラン 0.05 wt % を混合した溶液を、開口部 146 に向かって 10 p l 吐出して、図 24 (a) に示すように、開口部 146 に第 1 の液滴 142 a を形成した。

【0161】次いで、この第 1 の液滴 142 a が蒸発する前に、別のインクジェットヘッドにて、PPV（ポリパラフェニレンビニレン）2 wt %、メタノール 20 wt %、1,3-ジメチル-2-イミダゾリジノン 70 wt %、ブチルカルビトールアセテート 8 wt % を混合した溶液を、第 1 の液滴 142 a の上に 8 p l 吐出して、図 24 (b) に示すように、第 1 の液滴 142 a 上に第 2 の液滴 144 a を形成した。この第 1 の液滴 142 a と第 2 の液滴 144 a とはそれぞれ層分離していた。

【0162】次いで、真空中（1 torr）、150℃で 4 時間処理を行ない、第 1 の液滴 142 a および第 2 の液滴 144 a から溶媒を完全に除去して膜成分を固化し、図 24 (c) に示すように、正孔輸送／注入層 142 および発光層 144 を形成した。

【0163】次いで、真空加熱蒸着によって、正孔輸送／注入層 142 の上に、膜厚 50 nm の Ca 層 145 a と、膜厚 200 nm の Al 層 145 b とを形成した。これにより、図 22 に示すように、Ca 層 145 a および Al 層 145 b からなる陰極 145 が形成された。続いて、電極保護用のアクリル樹脂（図示せず）で封止を行った。以上の工程により、図 22 に示す発光装置 140 が得られた。

【0164】上記工程により得られた発光装置 140 の発光特性を調査した結果、駆動電圧は 5 V で、輝度 120 cd/m<sup>2</sup>、発光寿命（輝度半減時間）は 3000 時間であった。

【0165】上記実験例によれば、発光特性に優れた発光装置を得ることができた。

【0166】また、上記実験例によれば、複数の膜パターン（正孔輸送／注入層 142 および発光層 144）を形成したい領域（開口部 146 の底面 146 a）に親液パターンを形成し、前記複数の膜パターンの形成を望まない領域（絶縁層 148 の表面）に、撥液パターン 147 を形成した後、第 1 および第 2 の液滴 142 a、144 a を吐出する。これにより、第 1 および第 2 の液滴 142 a、144 a を所望の領域に形成することができる。この結果、複数の膜パターン（正孔輸送／注入層 142 および発光層 144）を所望の領域に選択的に形成することができるため、所望の形状の膜パターンを所望の位置に形成することができる。

【0167】（比較例）一方、比較例として、第 1 の液滴 142 a を開口部 146 の底面 146 a に着弾させた後に第 1 の液滴 142 a に含まれる溶媒を完全に除去して膜形成成分を固化してから、第 2 の液滴 144 a を吐出させることにより、発光装置を形成した。具体的には、上記実験例 1 と同様に、基板 141 上に陽極 143 および絶縁層 148 を形成した後に、第 1 の液滴 142



aを開口部146の底面146aに着弾させた。次いで、この比較例では、真空中(1 torr)、150℃で2時間処理して、第1の液滴142a中に含まれる溶媒を除去して膜形成成分を固化した後に、第2の液滴144a上に第1の液滴142aを吐出し、その後、さらに、真空中(1 torr)、150℃で2時間処理して、第2の液滴144a中に含まれる溶媒を除去して膜形成成分を固化した。後の工程は、上記実験例1と同様にして発光装置(図示せず)を作成した。その結果、駆動電圧は8Vで、輝度85cd/m<sup>2</sup>、発光寿命(輝度半減時間)は2000時間であった。すなわち、比較例の発光装置は、実験例の発光装置より高い駆動電圧を印加しても、輝度が低いうえに、発光寿命が短かった。

【0168】以上の結果により、上記実施例の発光装置は、第1および第2の液滴142a、144aに含まれる溶媒の除去を同時に行なうことにより膜形成成分を固化したため、正孔輸送/注入層142と発光層144との界面が露出することなく、正孔輸送/注入層142および発光層144が形成された。このため、正孔輸送/注入層142と発光層144との界面が良好な状態となるため、前記界面における電荷の移動性が良好となる。その結果、得られた発光装置の特性を著しく向上させることができた。

【0169】[第15の実施の形態]第13の実施の形態では、本発明を適用した電子機器の具体例について説明する。本実施の形態に電子機器は、第13の実施の形態に係る液晶装置または第14の実施の形態に係る発光装置からなる表示部(後述する)を備える。

【0170】図25(a)は、携帯電話の一例を示した斜視図である。図25(a)において、600は携帯電話本体を示し、601は第13の実施の形態に係る液晶装置または第14の実施の形態に係る発光装置を備えた表示部を示している。

【0171】図25(b)は、ワープロ、パソコンなどの携帯型情報処理装置の一例を示した斜視図である。図25(b)において、700は情報処理装置、701はキーボードなどの入力部、703は情報処理装置本体、702は第13の実施の形態に係る液晶装置または第14の実施の形態に係る発光装置を備えた表示部を示している。

【0172】図25(c)は、腕時計型電子機器の一例を示した斜視図である。図25(c)において、800は時計本体を示し、801は第13の実施の形態に係る液晶装置または第14の実施の形態に係る発光装置を備えた表示部を示している。

【0173】図25(a)～図25(c)に示す電子機器は、上記実施形態の液晶装置または発光装置を備えたものであるため、高速かつ安定した駆動が可能であり、かつ、小型化および薄膜化が可能となる。

【0174】なお、本実施の形態の電子機器として、上

述したものほかに、カーナビゲーション装置、ページャ、電子手帳、電卓、ワークステーション、テレビ電話、POS端末、ICカード、ミニディスクプレーヤ、タッチパネルを備えた機器等が例示できる。そして、これらの各種電子機器の表示部として、上述した表示部が適用可能であるのは言うまでもない。

【0175】本発明は、上述した実施の形態に限定されるものではなく、種々の変形が可能である。例えば、本発明は、実施の形態で説明した構成と実質的に同一の構成(例えば、機能、方法および結果が同一の構成、あるいは目的および結果が同一の構成)を含む。また、本発明は、実施の形態で説明した構成の本質的でない部分を置き換えた構成を含む。また、本発明は、実施の形態で説明した構成と同一の作用効果を奏する構成又は同一の目的を達成することができる構成を含む。また、本発明は、実施の形態で説明した構成に公知技術を付加した構成を含む。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明を適用した第1の実施の形態に係る膜パターンの形成方法を模式的に示す断面図である。

【図2】第1の実施の形態に係る膜パターンの形成方法によって形成された膜パターンを模式的に示す平面図である。

【図3】本発明を適用した第2の実施の形態に係る膜パターン形成装置を模式的に示す斜視図である。

【図4】本発明を適用した第3の実施の形態に係る導電膜配線を模式的に示す平面図である。

【図5】図5(a)は、図4に示す領域Bの拡大模式図であり、図5(b)は、図5(a)のC-Cに沿った断面を模式的に示す図である。

【図6】図6(a)～図6(d)はそれぞれ、本発明を適用した第4の実施の形態に係る導電膜配線の一製造工程を模式的に示す断面図である。

【図7】本発明を適用した第5の実施の形態に係る半導体装置の実装構造を模式的に示す断面図である。

【図8】図8(a)および図8(b)は、本発明を適用した第6の実施の形態に係る膜パターンの形成方法を説明する図であり、図8(c)は、第6の実施の形態に係る膜パターンの形成方法によって形成された膜パターンを模式的に示す平面図である。

【図9】本発明を適用した第7の実施の形態に係る非接触型カード媒体を模式的に示す分解斜視図である。

【図10】図10(a)は、図9に示す非接触型カード媒体の一製造工程を模式的に示す平面図であり、図10(b)は、図10(a)のJ-Jにおける断面を模式的に示す図である。

【図11】図11(a)は、図9に示す非接触型カード媒体の一製造工程を模式的に示す平面図であり、図11(b)は、図11(a)のJ-Jにおける断面を模式的に示す図である。

【図 12】本発明を適用した第 8 の実施の形態に係る導電膜配線を模式的に示す平面図である。

【図 13】図 13 (a) ～図 13 (c) はそれぞれ、図 12 に示す導電膜配線の一製造工程を模式的に示す断面図である。

【図 14】本発明を適用した第 9 の実施の形態に係る膜パターンの形成方法を模式的に示す断面図である。

【図 15】本発明を適用した第 9 の実施の形態に係る膜パターンの形成方法の一形成工程を説明する図である。

【図 16】図 16 (a) は、本発明を適用した第 10 の実施の形態に係る半導体装置の実装構造を模式的に示す断面図であり、図 16 (b) は、図 16 (a) の領域 G の拡大模式図である。

【図 17】図 17 (a) ～図 17 (d) はそれぞれ、図 16 に示す半導体装置の実装構造の一製造工程を模式的に示す断面図である。

【図 18】図 18 (a) ～図 18 (d) はそれぞれ、本発明を適用した第 11 の実施の形態に係る膜パターンの形成方法によって形成された液滴を模式的に示す断面図である。

【図 19】図 19 (a) は、本発明を適用した半導体装置の一例たる第 12 の実施の形態に係る薄膜トランジスタを模式的に示す平面図であり、図 19 (b) は、図 19 (a) の H-H における断面を模式的に示す図である。

【図 20】図 20 (a) ～図 20 (e) はそれぞれ、図 19 に示す薄膜トランジスタの一製造工程を模式的に示す平面図および断面図である。

【図 21】本発明を適用した電気光学装置の一例たる第 13 の実施の形態に係る液晶装置の第 1 基板を模式的に示す平面図である。

【図 22】本発明を適用した発光装置の一例たる第 14 の実施の形態に係る発光装置を模式的に示す断面図である。

【図 23】図 23 (a) ～図 23 (c) はそれぞれ、図 22 に示す発光装置の一製造工程を模式的に示す断面図である。

【図 24】図 24 (a) ～図 24 (c) はそれぞれ、図 22 に示す発光装置の一製造工程を模式的に示す断面図である。

【図 25】図 25 (a) は、本発明を適用した電子機器の一例たる第 15 の実施の形態に係る携帯電話を示す図であり、図 25 (b) は、本発明を適用した電子機器の一例たる第 15 の実施の形態に係る携帯型情報処理装置を示す図であり、図 25 (c) は、本発明を適用した電子機器の一例たる第 15 の実施の形態に係る腕時計型電子機器を示す図である。

【図 26】第 1 の実施の形態の膜パターンの形成方法を説明するフローチャートである。

【図 27】一般的な膜パターンの形成方法を説明するフ

ローチャートである。

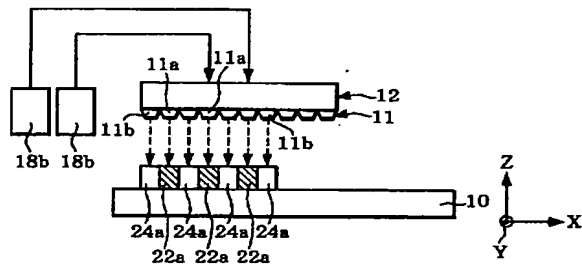
【符号の説明】

- 1 インクジェットヘッド群
- 2 X方向ガイド軸
- 3 X方向駆動モータ
- 4 載置台
- 5 Y方向ガイド軸
- 6, 16 Y方向駆動モータ
- 7 基台
- 8 制御装置
- 10 基板
- 11, 11a, 11b ノズル
- 12 インクジェットヘッド
- 14 クリーニング機構部
- 15 ヒータ
- 18a, 18b インクタンク
- 22 導電膜
- 22a 第 1 の液滴
- 24 絶縁膜
- 24a 第 2 の液滴
- 30 半導体 IC チップ
- 31 基板
- 32 再配置端子
- 34 端子
- 40 プリント基板
- 41 ベース基板
- 42 導電層
- 50 CPU 搭載基板
- 52, 53 ボールポンプ
- 54 カバー
- 56 緩衝材
- 58 CPU
- 62 導電膜
- 62a 第 1 の液滴
- 64 絶縁膜
- 64a 第 2 の液滴
- 65 配線
- 66, 68 端子
- 70 IC チップ積層体
- 70a IC チップ
- 71 基板
- 72 ヘッド
- 73 導電層
- 74 ボールポンプ
- 75 開口部
- 76 コンタクト部
- 77 配線層
- 78 パッド
- 79 接着材
- 80 半導体 IC チップ

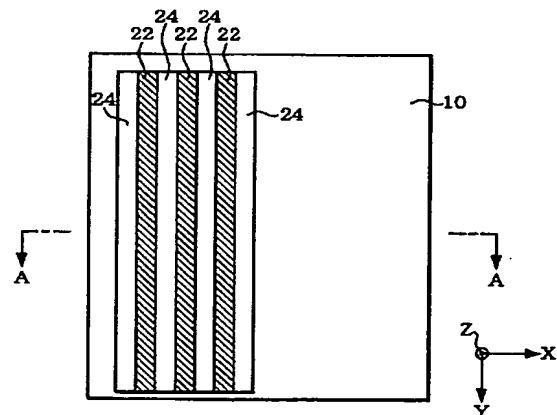
- 8 1 基板
- 8 2 端子
- 8 3 絶縁層
- 8 4 再配置端子
- 8 5, 8 7 開口部
- 8 9 補強材
- 9 1 基板
- 9 6 凹部
- 1 0 0 配線形成装置
- 1 1 2 導電膜
- 1 1 2 a 第 1 の液滴
- 1 1 4 絶縁膜
- 1 1 4 a 第 2 の液滴
- 1 1 6 凹部
- 1 1 8 絶縁層
- 1 2 0 薄膜トランジスタ (T F T)
- 1 2 1 基板
- 1 2 2 ゲート電極
- 1 2 2 a 塗布膜
- 1 2 4 絶縁層
- 1 2 4 a 塗布膜
- 1 2 5 チャネル領域
- 1 2 5 a 隙間
- 1 2 6, 1 2 7 ソース／ドレイン領域
- 1 2 8, 1 2 9 ソース／ドレイン電極
- 1 4 0 発光装置
- 1 4 0 a 発光素子部
- 1 4 1 基板
- 1 4 2 正孔輸送／注入層
- 1 4 2 a 第 1 の液滴
- 1 4 3 陽極

	1 4 4	発光層
	1 4 4 a	第 2 の液滴
	1 4 5	陰極
	1 4 6	開口部
	1 4 6 a	開口部の底面（親液パターン）
	1 4 7	撥液パターン
	1 4 8	絶縁層
	1 4 9	電源
	3 0 0	第 1 基板
10	3 0 3	画素領域
	3 1 0	信号電極
	3 1 0 a	画素電極部分
	3 1 0 b	信号配線部分
	3 3 1	第 1 引き回し配線
	3 3 2	第 2 引き回し配線
	3 4 0	上下導通端子
	3 4 1	上下導通材
	3 5 0	液晶駆動回路
	4 0 0	非接触型カード媒体
20	4 0 2	カード基体
	4 0 8	半導体集積回路チップ
	4 1 2	アンテナ回路
	4 1 8	カードカバー
	6 0 0	携帯電話本体
	6 0 1	表示部
	7 0 0	情報処理装置
	7 0 1	入力部
	7 0 2	表示部
	7 0 3	情報処理装置本体
30	8 0 0	時計本体
	8 0 1	表示部

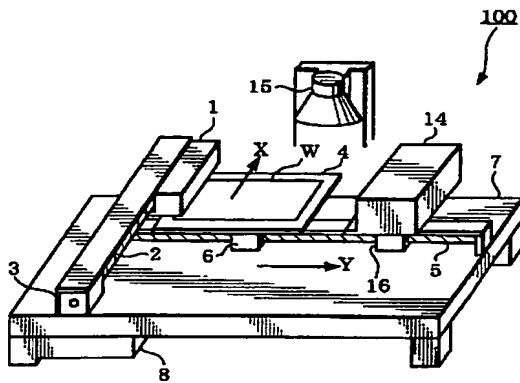
【図 1】



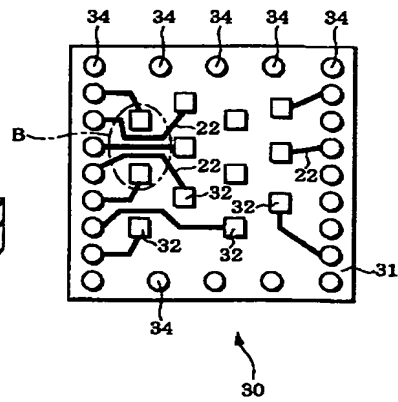
【図 2】



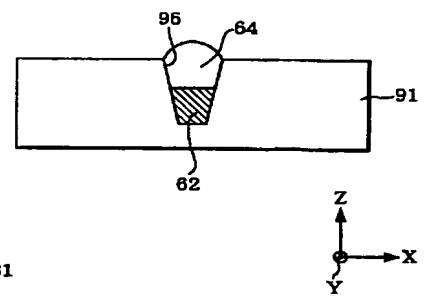
【図3】



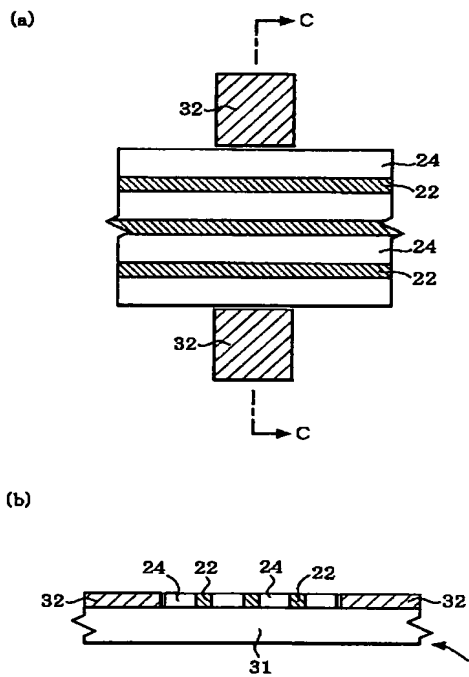
【図4】



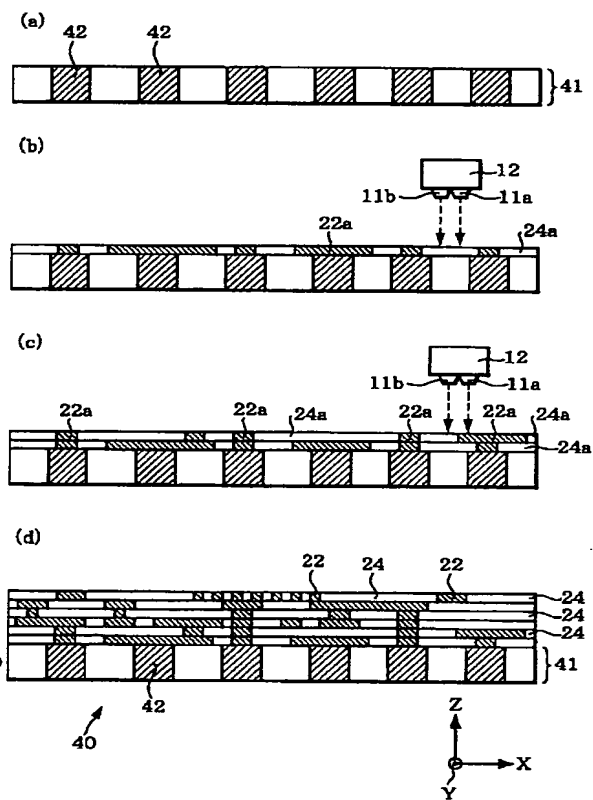
【図14】



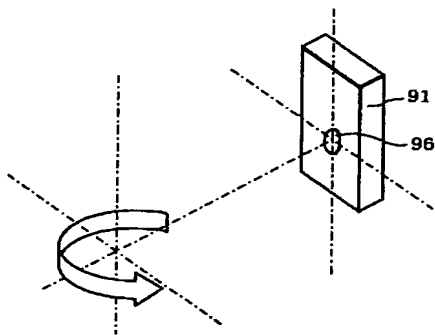
【図5】



【図6】

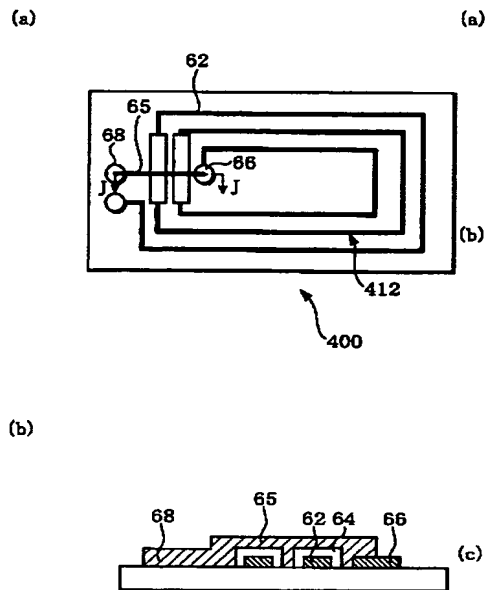


【図15】

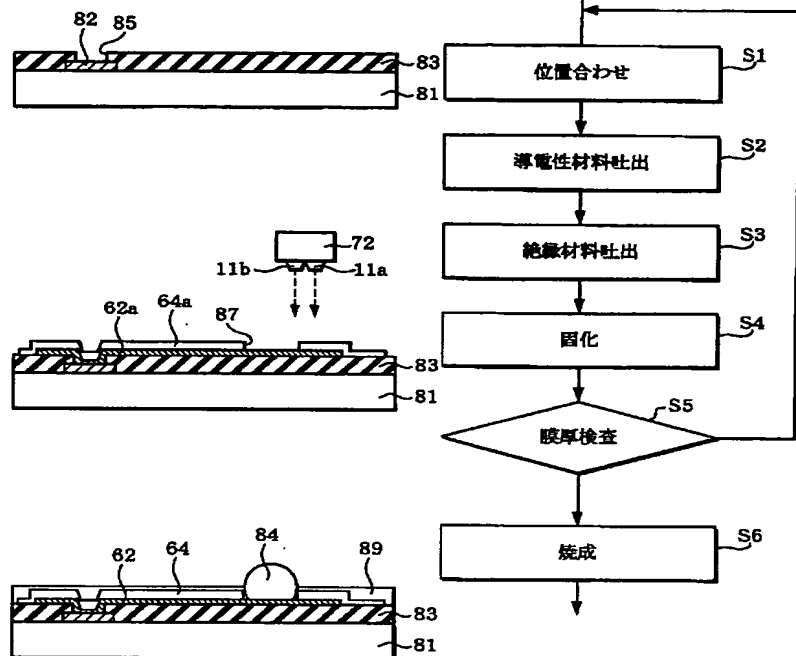




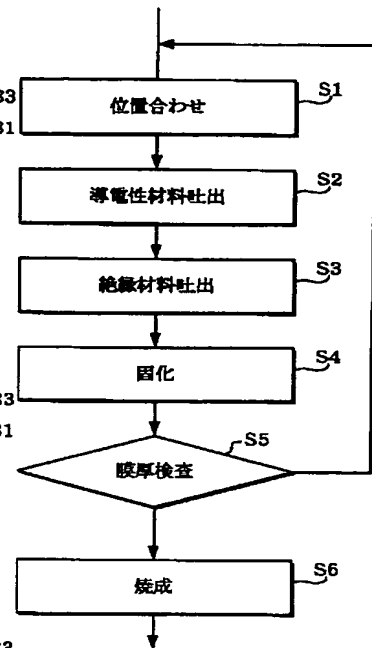
【図 11】



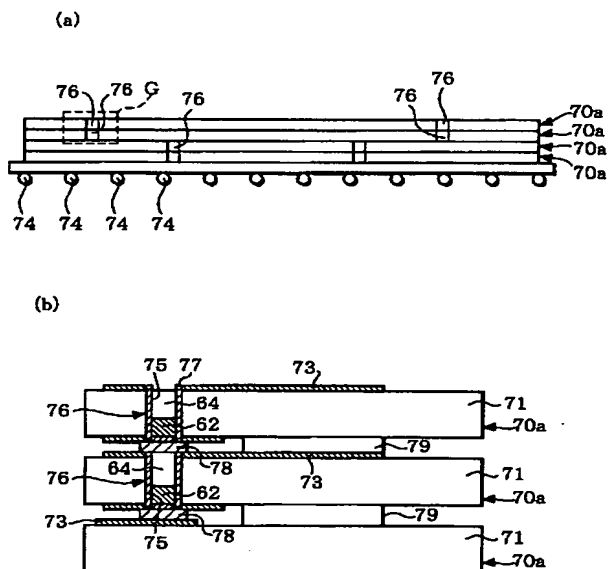
【図 13】



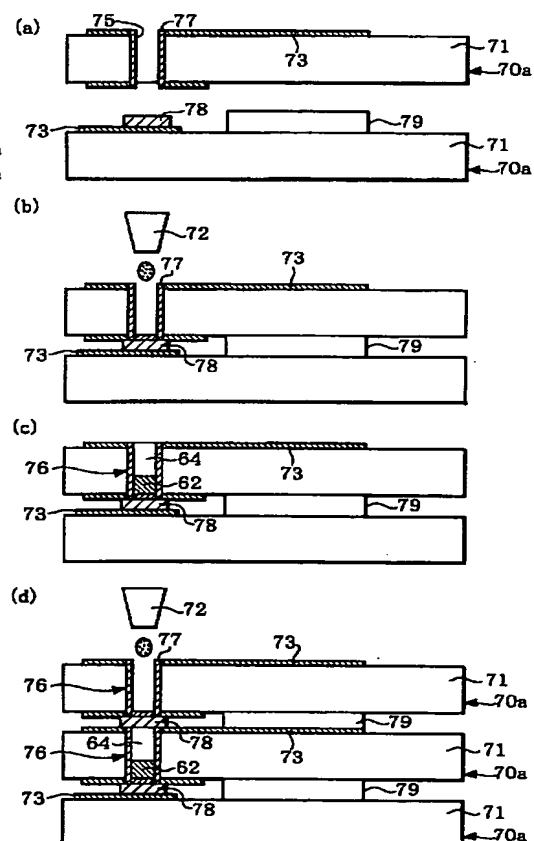
【図 26】



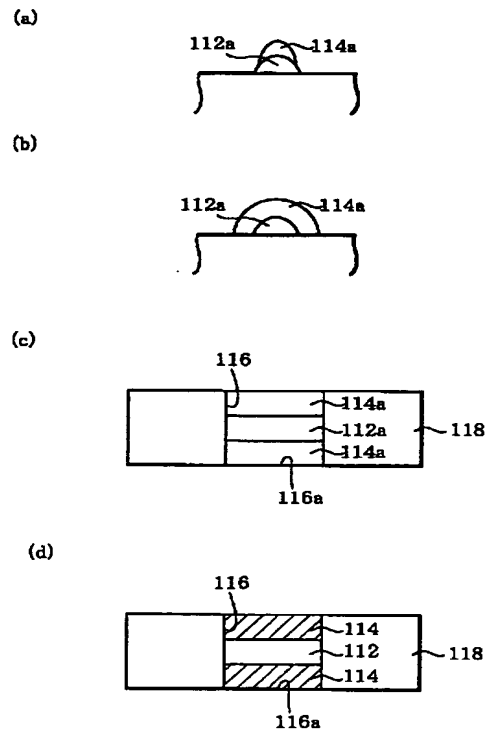
【図 16】



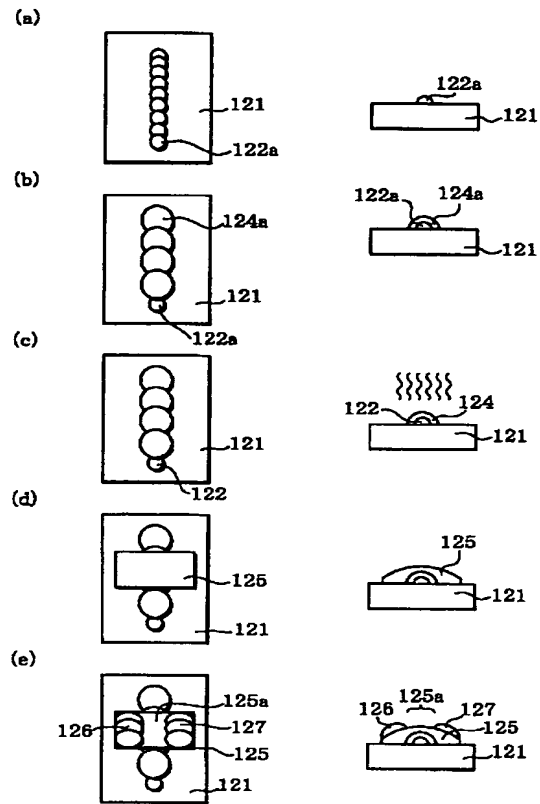
【図 17】



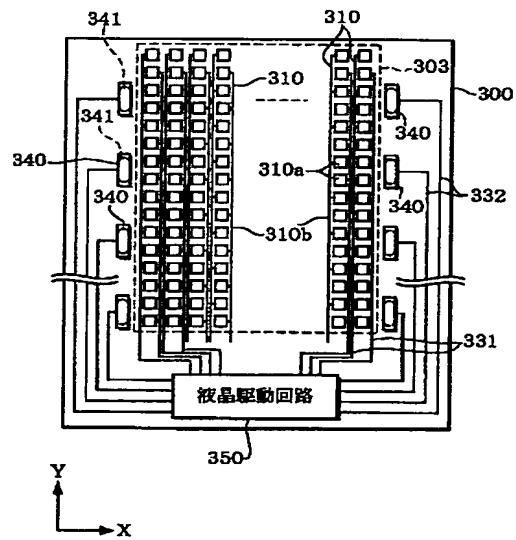
【図 18】



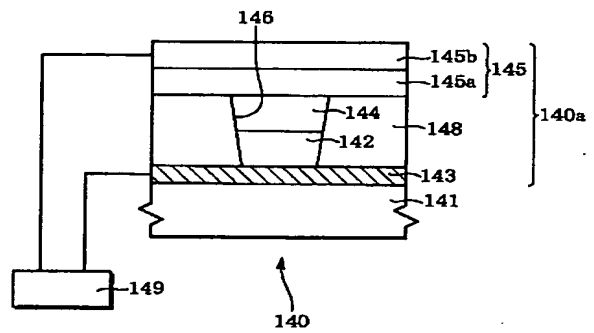
【図 20】



【図 21】



【図 22】

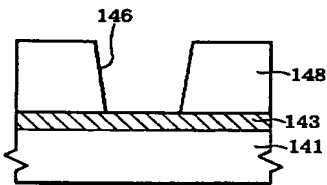


【図 23】

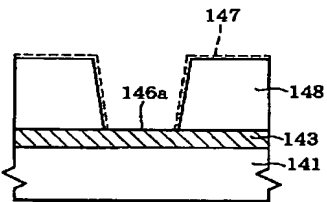
(a)



(b)

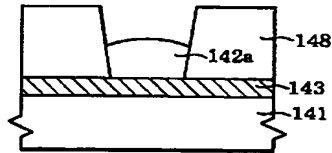


(c)

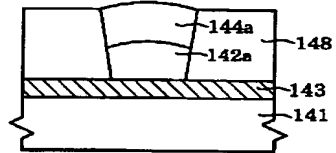


【図 24】

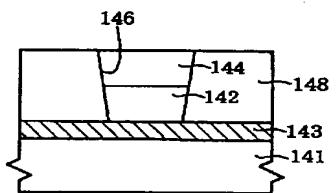
(a)



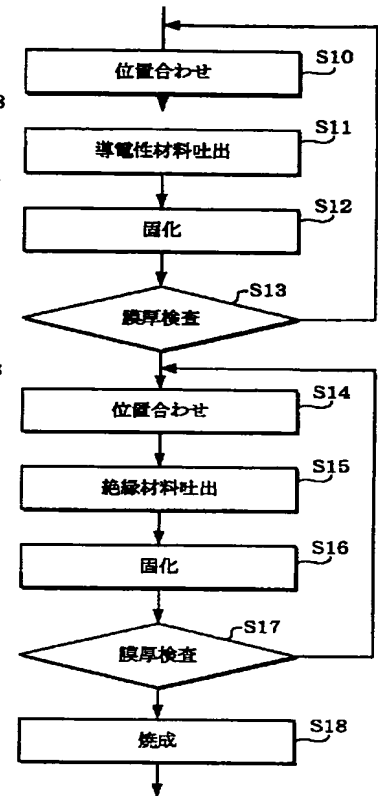
(b)



(c)

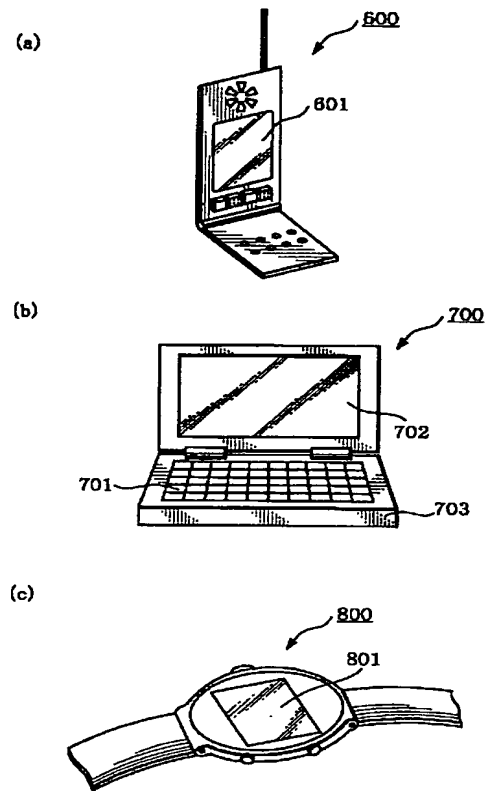


【図 27】





【図 25】



---

フロントページの続き

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I  
H 0 1 L 29/78

ターコード (参考)

6 2 7 C  
6 1 7 V

(72) 発明者 青木 敬

長野県諏訪市大和 3 丁目 3 番 5 号 セイコ  
ーエプソン株式会社内

Fターム(参考) 4M104 AA01 BB01 BB02 BB04 BB05  
BB07 BB08 BB09 BB36 CC01  
CC05 DD20 DD51 DD78 DD80  
DD81 EE09 EE14 EE17 EE18  
FF13 GG09 GG10 GG14 GG20  
HH13 HH14 HH20  
5F033 HH00 HH04 HH07 HH11 HH13  
HH14 HH40 JJ00 JJ01 JJ07  
JJ11 JJ13 JJ14 KK05 KK08  
KK13 MM05 PP26 QQ09 QQ37  
QQ53 QQ73 QQ82 QQ83 RR04  
RR21 RR22 SS30 VV07 VV15  
XX00 XX02 XX03 XX31  
5F045 AB32 BB08 EB19 HA16  
5F110 AA16 BB02 CC07 DD03 EE02  
EE41 EE42 EE47 EE48 FF02  
FF21 FF27 FF36 GG02 GG15  
GG24 GG45 HK02 HK09 HK21  
HK25 HK32 HM20 NN72 QQ01  
QQ08